
Stanford University Libraries
3 6105 008 146 362











Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XIV. Band.

1862.

Mit vierzehn Tafeln.

Berlin, 1862.

Bei Wilhelm Hertz (Besser'sche Buchhandlung).

Behren-Strasse No. 7.



Inhalt.

Se



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (November, December 1861, Januar 1862).

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. November 1861.

Vorsitzender: Herr MITSCHERLICH.

Das Protokoll der August-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Bergwerksbesitzer Dr. PREUSSNER in Misdroy, vorgeschlagen durch die Herren MITSCHERLICH, G. ROSE und TAMNAU.

Ein Schreiben des Herrn HAMBLIN in Negaunee, Lake Superior, mit dem Anerbieten Mineralien der dortigen Gegend zu liefern wurde mitgetheilt.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

G. SANDBERGER: Wiesbaden und seine Thermen. Wiesbaden 1861.

H. TRAUTSCHOLD: *Couche jurassique de Mniovniki.* Separatabdruck.

A. PERREY: *Note sur les tremblements de terre en* 1857. Separatabdruck.

DELESSE, BEAULIEU *et* YVERT: *Rapport sur l'inondation souterraine dans les quartiers nord de Paris en* 1856. *Neuilly*, 1861. Geschenk des Herrn DELESSE.

DAWSON: *Additional notes on the postpliocene deposits of the St. Lawrence Valley. — On the Silurian and Devonian rocks of Nova Scotia.*

TYSON: *First report of the State Agricultural Chem* *the House of Delegates of Maryland. Annapolis* 1860.

CH. NORTON: *Litterary Letter.* 1859, *No.* 4. *No.* 1.

Statistical report on the thickness and mortality i army of the United States from January 1855. — *Jan* 1860. *Washington*, 1860.

B. Im Austausch:

Geologische Specialkarte des Grossherzogthums H Sektion Dieburg. Darmstadt, 1861.

STARING: *Geologische Kaart van Nederland. Bla en* 20.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau 1860 und Beilage dazu. ODERNHEIMER: das Festland A lien. Wiesbaden 1861.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 38. I u. II.

Sitzungsberichte der k. Bayerischen Akademie der senschaften. 1861. I. Heft 2 u. 3.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Januar — December, Bd. XV u. XVI.

Acht und dreissigster Jahresbericht der Schlesischen sellschaft für vaterländische Kultur 1860. Abhandlungen theilung für Naturwissenschaft und Medizin, 1861, Heft 1 Philosophisch-historische Abtheilung, Heft 1. und F. ROE die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sac bei Oels. Breslau 1861.

Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg. Bd. IV. Abth. 2. Hamburg 1860.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. 1860. No. 2.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. V. 1860.

Notizblatt des Vereines für Erdkunde. No. 32—60. 1859 is 1861.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Bd. 20. Heft 3 u. 4.

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences à St. Pétersbourg. XII. Série. Tom. 3. No. 2—9, Bulletin Tome II. No. 4—8. Tome III. No. 1—5.

Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou. 1861. No. 1.

Annales des sciences physiques et naturelles publiées par la Société Impériale d'Agriculture etc. de Lyon. III. Série. Tom. 3 u. 4.

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences etc. de Lyon. Tome 7, 8, 9, 10.

Bulletin de la Société Géologique de France. II. Série. Tom. 17. Feuilles 53—56. Tom. 18. Feuilles 13—43.

Annales des mines. Tome XIX. Livraison 2—3.

Annales de la Société d'agriculture etc. du Puy. Tom. XX. Le Puy 1859.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. Volume . Caen, 1861.

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de Dijon. II. Sér. Tom. 8. Dijon, 1861.

The Canadian Naturalist and Geologist. Vol. VI. No. —5. Montreal, 1861.

Quarterly Journal of the Geological Society. XVIII. No. 7. London.

American Journal of science and arts. XXXII. No. 95.

Transactions of the Academy of science of St. Louis. Vol. I. No. 4. St. Louis, 1860.

Smithsonian Contributions to knowledge. Vol. XII und *Smithsonian Report* 1859.

D. D. Owen: *Second and Third Report of the Geological Survey in Kentucky. Frankfort* 1857.

Second Report of a geological Reconnoissance of Arkansas. Philadelphia 1860.

Journal of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. Vol. 4. *Part* 4. und *Proceedings.* 1860, *pag.* 97—580; 1861, *pag.* 1—96.

Report on history and progress of the American Coast Survey up to the year 1858.

Der Vorsitzende erstattete sodann Bericht über die Verhandlungen der Gesellschaft bei der allgemeinen Versammlung in Speyer.

Derselbe bemerkte, dass mit der heutigen Sitzung ein neues Geschäftsjahr beginne und forderte unter Abstattung eines Dankes von Seiten des Vorstandes für das demselben von der Gesellschaft geschenkte Vertrauen zur Neuwahl des Vorstandes auf. Auf Vorschlag eines Mitgliedes erwählte die Gesellschaft durch Acclamation den früheren Vorstand wieder. Stimmzettel von auswärts waren nicht eingegangen.

Herr H. Rose berichtete über seine Untersuchung eines blauen, von Herrn Krug von Nidda mitgetheilten Steinsalzes von Stassfurt, das reich an Chlorkalium sein sollte. Das blaue Steinsalz ist von sehr heller blauer Farbe; die Würfel des blauen Salzes sind indessen nicht gleichmässig gefärbt; es liegen blau gefärbte Theile in einem farblosen Salze. Neben diesen Würfeln befinden



›rnatrium, diese sind reines Chlorkalium, ohne Einmengung Chlornatrium. Dabei finden sich Würfel, die äusserst schwach ınlich gefärbt sind; diese enthalten indessen kein Chlorkalium, l bestehen aus reinem Chlornatrium.

Die Thatsache, dass die farblosen Würfel, welche an blau ärbte Würfel von Steinsalz grenzen, entweder sehr viel Chlorlium enthalten, oder ganz daraus bestehen, während das blaue lz frei davon ist, findet indessen ihre Bestätigung nicht bei lem Vorkommen des blauen Salzes. Bläulich gefärbtes Steinlz von Hallstadt wurde zwar rein von Chlorkalium befunden isweilen enthielt er sehr geringe Spuren davon); aber die an sselbe grenzenden farblosen Würfel bestanden ebenfalls aus hlornatrium. Etwas Aehnliches zeigte sich auch bei einem hwach bläulich gefärbten Steinsalz von Wieliczka.

Das blaue Steinsalz löst sich wie das farblose Steinsalz im Vasser auf, und bildet wie dieses eine ganz farblose Lösung, ie nicht alkalisch reagirt. Man könnte vermuthen, dass das laue Salz seine Farbe einer niedrigeren Chlorstufe des Natriums der eines anderen alkalischen Metalles verdanke, wie solche Chlorverbindungen Bunsen in neuerer Zeit dargestellt hat. Aber as blaue Salz, selbst wenn es ziemlich intensiv blau gefärbt st, wie das von Kalucz, löset sich im Wasser ohne die mindeste Entwickelung von Wasserstoffgas auf.

Herr Barth sprach über das Zinkbergwerk bei Torre la Vega, S. von Santander, in Spanien, in der Vereinigung des Thales der Besaya mit der Seja. Er machte zuerst darauf aufmerksam, dass die Eisenbahn, die das Hochland mit der Nordküste verbindet, nicht im letztern Thale vom Randgebirge herabstürzt, wie neuere Karten darstellen, sondern im ersteren und war mit einer grossen Wendung nach Westen. Das Bergwerk rstreckt sich von Reosin im Westen nach Torres im Osten und is nach Baguerra im Süden. Es ist eine regellose, durch Tageau gewonnene Galmeimasse im braunen Dolomit zwischen Bänen von taubem Gesteine eingeschlossen. Das Erz liegt im Domit zwischen Kalk und Sandstein. Streichen Ost-West mit ördlichem Einfallen. Da nach dem Spanischen Gesetz jedes ıhr in jeder Grube mit 8 Mann gearbeitet werden muss, so ar die Gesellschaft bis jetzt gezwungen in einem grösseren ebiet zu arbeiten, als sie zur fortlaufenden Ausbeutung thun

würde. Sie arbeitet mit nur 800 Mann, von denen der grö
Theil Montañes, Bewohner des nahen Gebirges, der klei
Basken ist; denn obgleich die Basken im Ganzen für indust
ser gelten, so erweisen sich die Montañes als williger.
Lohn beträgt 2 — 2½ Pezzetten (½ — ⅝ Franc). Man unterl
35 Pferde. Da das taube Gestein sehr mächtig ist, so geht
Arbeit sehr unregelmässig vorwärts. Im Durchschnitt sch
man täglich 300 Cubikmeter tauber Erde heraus durch Maschi
von 20 Pferdekraft und zur leichteren Beförderung benutzt
300 eiserne Wägelchen, welche die Kompagnie zu je 500 Fr
angekauft hat. Bis jetzt ist der Galmei 3500 Meter weit
folgt und bis auf eine Tiefe von 12 — 14 Meter. Bei der Ar
folgt man dem Kalk, der durchschnittlich mit 26 — 27 Gr
dann aber plötzlich sehr steil einfällt. Steinblöcke erschei
von 80 — 100 Centner Gewicht, Blei nur nesterweise. Es fin
sich Pseudomorphosen von Galmei nach Kalkspath. Der ursprü
liche Finder des Erzes, welcher 1 Real per Tonne erhält,
schon an 100,000 Duros (à 20 Real) erhalten haben. Auch
Udias und Conillas kommt Galmei vor.

Herr PREUSSNER sprach über die geognostische Beschaff
heit der Insel Wollin. Die Insel Wollin gehört zur Kreidef
mation. Am ausgeprägtesten tritt das obere Glied derselb
die weisse Kreide an einzelnen Punkten in der Nähe des Ha
bei den Dörfern Kalkofen, Lebbin und Stengow auf. Die Kre
erscheint hier deutlich mit Feuersteinbänken geschichtet und

rrissen und streichen von Süd-West nach Nord-Ost mit dem bfall nach Norden. Technisch findet die Kreide hier Verwenung als Schlemmkreide, sowie zur Kalkbrennerei und Cementabrikation.

Am kleinen Vietziger See tritt die Kreide wieder auf, aber sehr mit Sand verunreinigt und mit einem Thongehalt von 50 pCt., in ihrer Zusammensetzung also den unteren Schichten bei Lebbin entsprechend. Dann findet sich die Formation nochmals aufgeschlossen bei Misdroy in der Nähe des Kirchhofes auf einem der höchsten Punkte etwa 150 Fuss über dem Meere. Sie ist deutlich geschichtet ohne Feuersteine und Versteinerungen mit so überwiegendem Thongehalt, dass der Kalk nur 35 pCt. beträgt.

Eine Stunde entfernter, nordöstlich von hier, tritt die Formation dann wieder deutlich auf und zwar an der Meeresküste beim sogenannten Swinerhöft und Jordansee. Die Ufer erheben sich hier in einer Höhe von 150—200 Fuss mit ziemlich steilem Absturz nach der See. An der steilen Uferwand lässt sich nun in weiter Erstreckung die Verbreitung erkennen. An den höchsten Punkten erhebt sich die Formation etwa 50 Fuss über den Meeresspiegel. Ein unmittelbar am Meeresspiegel angesetztes Bohrloch wurde bis zu einer Tiefe von 120 Fuss niedergebracht, ohne die Schichten zu durchsinken. Man kann also mit ziemlicher Gewissheit eine Mächtigkeit von 200 Fuss annehmen. Die Substanz ist sehr thonig, von blau-grauer Farbe und vielfach mit Inoceramus-Schalen erfüllt, die aber so zerbrechlich sind, dass es fast unmöglich ist sie ganz zu erhalten. Besonders interessant ist das Vorkommen von Schwefelkies in dieser Schicht. Vorherrschend ist es Speerkies, weniger Eisenkies, er liegt in Form von Platten, Adern und Knollen und so häufig, dass er bergmännisch gewonnen wird. Die Bohrarbeiten haben ihn noch in einer Tiefe von 94 Fuss unter dem Meeresspiegel nachgewiesen. Bei dem Grubenbau hat sich ein deutliches Streichen der Schichten von Süd-West nach Nord-Ost mit einem Abfall nach Norden herausgestellt. Deutlich erkennbar ist das Auftreten der Formation in einer Erstreckung von 500 Lachter längs der Meeresküste.

Die Kreideformation ist überlagert von einem schwarzen sandigen Thon, der in einer Mächtigkeit von 80—100 Fuss auftritt, viele granitische, Jura- und Kreide-Geschiebe enthält und Diluvial-Bildung zu sein scheint. Die Jurageschiebe dieses Tho-

nes sind reich an den Gattungen *Trigonia*, *Astarte*, *Phola domya*, *Mytilus* und schönen Ammoniten; kürzlich fand sich auc ein schön erhaltener damenbrettsteinartiger Ichthyosauren-Wirbel Nicht selten finden sich auch Versteinerungen der silurische Formation, so namentlich 3 — 4 Fuss lange Orthoceratiten.

Eigenthümlich ist, dass die ganze Gegend von Swinerhöl eine grosse Disposition zur Schwefelkiesbildung zu besitzen schein Denn überall finden sich Gesteine der verschiedensten Art mi Schwefelkies überzogen, und die heterogensten Dinge damit ge wissermassen zusammengekittet und cementirt; sehr häufig sin verkieste Hölzer. Vielleicht hat dies seinen Grund in der Ze setzung der den Strand und Seeboden bedeckenden Schwefelkie massen aus der Kreideformation, so dass diese nach erfolgte Zersetzung, Vitriolisirung und Auflösung wieder als Schwefelkie niedergeschlagen werden.

Ferner berichtete Herr Preussner über ein interessante Vorkommen silurischer Bildungen bei Regenwalde in Hinte Pommern. Redner fand dieselben hier in einem Thale, welches i Umfange von mehreren Meilen den tiefsten Punkt bildet und de Namen »die Maische« führt. Zur Trockenlegung des Torfmoor wurde hier ein tiefer und langer Kanal gezogen. Sehr häufi stiess man dabei auf felsigen Boden, der die Arbeiten erschwert Das losgebrochene Gestein lässt deutlich zwei Arten erkenne Die eine Art erscheint schwarzgrau, ist deutlich schiefrig un in sehr grosser Menge von dem für silurische Schichten s charakteristischen kleinen *Battus pisiformis* erfüllt. Die ander

schlüsse und Farbe sich sehr bestimmt von den in Rede stehenden unterscheiden, lässt mit Wahrscheinlichkeit auf ein wirkliches Anstehen der silurischen Formation schliessen, und würde diese Beobachtung, wenn sie durch noch näher anzustellende Untersuchungen sich bestätigt, allerdings ein ganz neues Licht auf die geognostischen Verhältnisse Pommerns werfen.

Herr ROTH berichtete über die Studien aus dem Ungarisch-Siebenbürgischen Trachytgebirge des Herrn v. RICHTHOFEN, indem er an den in seinem Buche über die Gesteinsanalysen ausgesprochenen Ansichten festhielt.

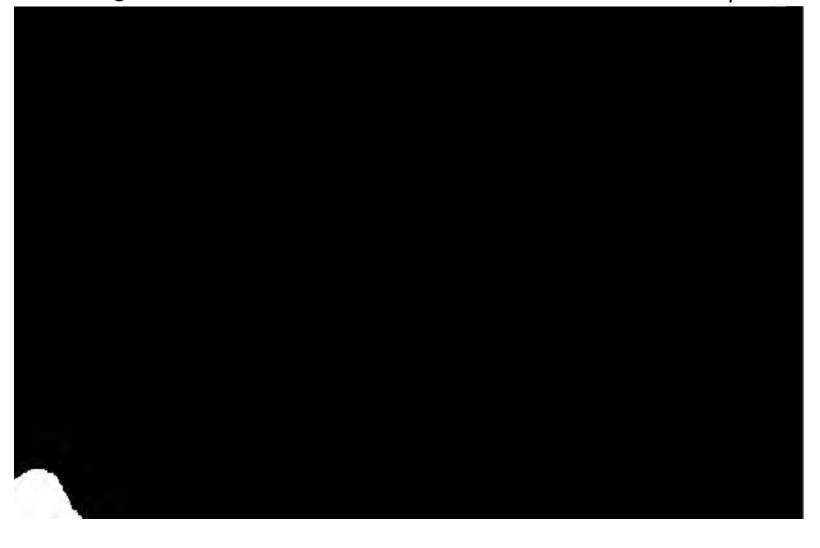
Herr BEYRICH sprach über zwei aus deutschem Muschelkalk noch nicht bekannte Avicula-artige Muscheln. Die eine gehört zu der Abtheilung der sogenannten *Aviculae gryphaeatae* der alpinen Triasgebilde. GOLDFUSS hatte sehr gut erkannt, dass diese sogenannten *Aviculae* sich sehr eigenthümlich von andern Avicula-Formen unterscheiden und erklärte, sie schienen eine eigene Gattung zu bilden, zu deren Feststellung aber die Beobachtung der wahrscheinlich auch eigenthümlichen Bildung des Schlosses erforderlich wäre. Graf MUENSTER beschränkte sich nachher hierauf, sie unter dem Namen der *Gryphaeatae* als eine besondere Abtheilung unter *Avicula* zusammenzufassen. Redner schlägt vor, diese Formen als eine besondere Gattung *Cassianella* von *Avicula* zu trennen. Die *Cassianella*, deren Typus die *Avicula gryphaeata* von St. Cassian ist, unterscheidet sich abgesehen von den allgemeinen Form-Charakteren, die MUENSTER allein aufgefasst hatte, von *Avicula* durch gänzliches Fehlen eines vorderen Byssus-Ohres der rechten Klappe. Dadurch steht sie der *Gervillia* näher, von welcher sie die einfache Ligament-Grube unterscheidet. Das Schloss besteht aus ein paar kleinen Zähnen unter den Wirbeln, und einem langen, leistenförmigen, hinteren, und einem kürzeren vorderen Seitenzahn, mittelst deren die beiden Klappen ausserordentlich fest aneinandergefügt sind und deshalb auch gern zweiklappig gefunden werden. Charakteristisch ist überdies eine innere Scheidewand in der gewölbten linken Klappe unterhalb der Grenze des vorderen Ohrs. Die fragliche Art hat sich zu Mikultschütz in Oberschlesien gefunden und ist ident mit der *Cassianella* (*Avicula*) *bistria* MUENST., GOLDF. t. 116. fig. 11, von St. Cassian.

Sie tritt in die Reihe der in derselben Schicht vorkommenden oberschlesischen, mit alpinen Formen übereinstimmenden Muschelkalk-Arten, wie *Rhynchonella decurtata*, *Spirifer Mentzeli* und andere.

Die zweite Art, aus L. v. Buch's Sammlung, von Schwerfen bei Commern hat einige Aehnlichkeit mit der *Avicula contorta* der Kössener Schichten, ohne übereinzustimmen; die Erhaltung erlaubt keine vollständige Vergleichung. *Avicula contorta* ist keine *Cassianella*, während die begleitende schöne *Avicula speciosa* der Alpen dieser Gattung zufällt. *Avicula contorta* gehört in die Reihe der ungleichklappigen Avicula-Arten, die mit der *Avicula speluncaria* des Zechsteins beginnt, und sehr irrig vielfach mit der *Monotis* Bronn's verbunden wurde. Die *Monotis* (Typus *M. salinaria*) ist fast gleichklappig, ohne Byssus-Ohr. Die ungleichklappigen wahren *Aviculas* der bezeichneten Verwandtschaft können als Untergattung *Pseudo-Monotis* genannt werden, woran sich die *Aucella* als eine andere nahestehende, durch gänzliche Verkümmerung der hinteren flügelförmigen Ausbreitung ausgezeichnete Form der Avicula zunächst anschliessen würde.

Redner legte ferner das Probeblatt der Sektion III. der geognostischen Karte von Nieder-Schlesien vor und gab Erläuterungen zu demselben.

Herr v. Carnall sprach im Anschluss an den letzten Vortrag über das Auftreten von Eisensteinen bei Willmannsdorf



Dorfe Willmannsdorf, theils an dem Eingange der nördlich des Dorfes sich in der Richtung nach Seichau herabziehenden Thalschlucht. In letzterer liegt die Grube Carl, deren Gang bis jetzt am weitesten aufgeschlossen ist. Man hat daselbst aus dem Thale einen querschlägigen Stollen angesetzt und damit bis 30 Lachter Länge den Gang angefahren, denselben von da ab nach beiden Weltgegenden mit streichenden Strecken verfolgt, südwärts auf 85 Lachter und nordwärts auf 64 Lachter Länge. Auf der südlichen Strecke steht bis 21 Lachter Länge der $10\frac{1}{2}$ Lachter tiefe Carlschacht, aus welchem der Gang auch noch mit oberen streichenden Strecken verfolgt wurde. Vor dem Orte der südlichen Stollenstrecke ist ein neuer 14 Lachter tiefer Schacht abgesunken. Ein am Ende der nördlichen Strecke geschlagener Schacht (Bruno) wurde wegen Abfall des Tagegebirges bis auf die Stollensohle nur $5\frac{1}{2}$ Lachter tief, man ist aber damit noch 6 Lachter tiefer niedergegangen und aus seiner Sohle nach Norden streichend aufgefahren. Am Brunoschachte ist das Ausgehende durch einen Tagebau erschlossen. In circa 50 Lachter weiterer nördlicher Entfernung, und zwar in der verlängerten Streichlinie des Ganges erschürfte man nahe bei einander zwei Ausgehende, welche demselben Gange angehören und dessen Fortsetzung beweisen dürften. Dieser Aufschluss begreift eine streichende Länge von reichlich 220 Lachter. Bemerkenswerth ist noch, dass bei dem Carlschachte der Gang auf einer Länge von fast 20 Lachtern in zwei Trummen vorgefunden ward, welche durch ein Mittel von Gebirgsgestein in 2 Lachter Abstand getrennt erscheinen. Auch auf einem zweiten Punkte fand man ein Nebentrumm, von dem sich annehmen lässt, dass es sich südwärts mit dem Hauptgange vereinigt. Bei einem von Norden nach Süden gerichteten Streichen hat dieser ein sehr steiles (80—85 Grade betragendes) westliches Einfallen. Seine Mächtigkeit beträgt zwischen 2 und 8 Fuss, vor der südlichen Stollenstrecke sogar bis nahe 10 Fuss. In der nördlichen Stollenstrecke kommen zwar einige Verdrückungen vor, doch ist bei Brunoschacht der Gang wieder mächtiger, ein dortiger Tagebau $3\frac{1}{2}$ bis 6 Fuss stark. In Berücksichtigung der Nebentrumme, in denen der Gang auf ziemliche Längen gleichsam doppelt, lässt sich eine durchschnittliche Eisensteinmächtigkeit von mindestens 3 Fuss annehmen, bei welcher das Quadratlachter Gangfläche wenigstens 300 Centner Eisenstein schütten wird. Danach enthält

das bis jetzt aufgeschlossene Feld 1 Million Ctr. Eisenstein. Von dem nordöstlichen Abhange der Höhen lässt sich aber mit geringen Kosten ein tieferer Stollen einbringen, womit nahe 30 Lachter Saigerhöhe trocken zu legen sind, bis auf welche Sohlen hinab das ganze Feld über 3 Millionen Ctr. Eisenstein liefern kann, oder über 5 Millionen Ctr., wenn der Gang, wie es höchst wahrscheinlich, im Fortschreiten nach beiden Weltgegenden weiter aushält. Auch werden einem demnächstigen Tiefbau unter der Stollensohle keine besonderen Schwierigkeiten entgegentreten, indem das ganze Gebirge nur mässige Wasser erwarten lässt. Ebenso ist bei dem gegenwärtigen Abbau sowohl als auch bei dem künftigen tieferen Betriebe auf niedere Gewinn- und Förderkosten zu rechnen, etwa $2\frac{1}{2}$ bis 3 Sgr. p. Ctr.

Die Gangmasse besteht ganz vorwaltend aus reinem Eisenstein, und zwar ist es theils Eisenglanz, theils rother Glaskopf, theils dichter Rotheisenstein in meistens sehr compacten Stücken und grossen bis zu 20 Ctr. schweren Wänden. Eine mit einer grösseren Menge angestellte Analyse ergab 92,68 pCt. Eisenoxyd mit Spuren von Mangan, 2,80 pCt. Thon- und 4,52 pCt. Kieselerde. Hiernach berechnet sich ein Eisengehalt von 60 pCt. Als mittlerer Gehalt können wenigstens 50 pCt. angenommen werden.

Der Redner bemerkte, wie der Eisenglanz und Rotheisenstein von Willmannsdorf von anderen bekannten Vorkommnissen dieser Art sich nicht wesentlich unterscheidet, daher er es nicht für nöthig erachtet habe, davon Handstücke mitzubringen, dage-

ır sehr befriedigend. Gegenwärtig befindet sich auf der Grube
n Haldenbestand von ca. 100,000 Ctr. Eisenstein.

Die Grube Friedrich liegt auf einem zweiten Rotheisen-
ein-Gange in etwa 100 Lachter querschlägigem Abstande von dem
'arl-Gange, und zwar westlich, also im Hangenden vom Carl.
Ian hat dort einen Schacht darauf abgesunken und aus diesem
ach Norden und Süden Strecken getrieben. Die Mächtigkeit
lieses Ganges beträgt 2 bis 3 Fuss. Das Erz ist fester, zum
Theil milder Rotheisenstein.

Die dritte Grube — Gustav genannt — liegt inmit-
en des Dorfes Willmannsdorf auf einem, durch ein Abteufen
ınd durch Strecken untersuchten Gange, dessen Mächtigkeit mit
lemjenigen auf Friedrich übereinstimmt, während die Beschaffen-
ıeit des Eisensteins eine vorzüglichere ist. Ob dieser Gang ein be-
onderer, oder mit demjenigen von Carl-Grube identisch, ist
ıngewiss, ersteres aber wahrscheinlicher als letzteres.

Bemerkenswerth ist, dass auf allen 3 Gruben das die Gänge
inschliessende Schiefergebirge in ansehnlicher Breite eine dun-
:elrothe Färbung zeigt. Dergleichen Färbungen, welche sich
ler aufliegenden Fruchterde mittheilten, kommen auch noch bei
ielen anderen Punkten der Gegend vor und können als Anzei-
;en von Gängen angesehen werden. Auf einer solchen Stelle
ıat man auch bei Pombsen (südlich Willmannsdorf) feste Roth-
isensteinbruchstücke angetroffen, welche die Nähe eines Gang-
Ausgehenden annehmen lassen.

Das ganze Vorkommen ist in industrieller Hinsicht von
grosser Wichtigkeit, dies aber um so mehr, als bei der gut-
ırtigen Beschaffenheit des Eisensteins darauf zu rechnen ist, dass
las daraus erzeugte Roheisen sich zur Stahlfabrikation eignen
wird. Man wird die Eisensteine entweder nach den Kohlengru-
ben bei Waldenburg zu schaffen, oder in der Nähe von Jauer
ine eigene Hohofenhütte anzulegen haben. In dem einen wie
n andern Falle kommt dem Unternehmen die Eisenbahn-Ver-
indung zu statten.

Herr von Carnall legte ferner einige Handstücke von
ler Braunkohlengrube Schwarz-Minna bei Hennerdorf vor. Diese
iegt in der auf Section Liegnitz angegebenen Braunkohlenge-
irgs-Partie. Man hat dort zusammenhängende Braunkohlen-
ltze nicht aufgeschlossen, sondern nur Fragmente bituminösen
olzes, welche in einem mergelartigen Basalttuff (Trass) ein-

brechen. Die vorgelegten Stücke sind aber verkieseltes Holz; andere Stücke bestehen aus jenem Tuff mit inliegenden Blätter-Abdrücken. Auf dem Kunstschachte der Grube, auf dem man eine 50pferdekräftige Dampfmaschine errichtete, wird gegenwärtig ein grösserer Abbau auf dem hier mehrere Lachter mächtigen Trass eingerichtet. Dieser Trass hat sich bereits einen guten Ruf erworben und wird auch schon nach entfernteren Gegenden verfahren.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

MITSCHERLICH. BEYRICH. ROTH.

---

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. December 1861.

Vorsitzender: Herr MITSCHERLICH.

Das Protokoll der November-Sitzung wird verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. KEIBEL in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren G. ROSE, BEYRICH, MITSCHERLICH.

Herr Bergexspectant ECK in Berlin,



Wochenschrift des Schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen. III. 31 bis 39, 41 bis 48.

Sitzungsberichte der k. Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. 1861. I. Heft 4.

Sitzungsberichte der k. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. 1860. Juli bis December. 1861. Januar bis Juni.

46. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden 1861 und

Kleine Schriften. VIII. Emden 1861.

Zweiter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. 1861.

Von der k. Universität zu Christiania: Eine Broncemedaille geschlagen zur 50jährigen Jubelfeier der Universität.

Monrad: *Det kongelige Norske Frederiks Universitets Stiftelse* — Mohn: *Om kometbanernes indbyrdes beliggenhed* — Guldberg: *Om Cirklers beröring* — Sars: *Om Siphonodentalium vitreum.*

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Tome XVI. Première Partie 1861.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou 1861. *No.* 2.

American Journal of Science and arts. Vol. XXXII. No. 96,

Herr von Bennigsen-Foerder sprach über die geognostischen Verhältnisse des Kreises Salzwedel, welche in sehr bestimmter Weise den bleibenden agronomischen Werth des Bodens bedingen, so dass auch hier eine geognostische Karte von der Verbreitung der tertiären, diluvialen und alluvialen Formationen zugleich eine Bodenfruchtbarkeitskarte darstellt. Ferner hob Redner hervor, dass die Kenntniss der Alluvionen (nicht Alluvium im engern Sinn) der verschiedenen geologischen Formationen zwar für wissenschaftliche Vervollständigung des Schichtenbestandes in allen Epochen der Erdbildung von grosser Wichtigkeit sei, jedoch im Gebiete des jüngern Schwemmlandes den eigentlichen Schlüssel zum Verständniss bilde. Die mangelhafte Kenntniss solcher Alluvionen der Tertiär-Gebilde haben den Redner vor mehreren Jahren verleitet, regenerirte Ablagerungen an der Teufelsbrücke bei Potsdam für normale anzu-

sehen und neuerlichst sei die Unkenntniss der Alluvionen des Diluviums die Ursache zu den divergirenden Meinungen über das Alter menschlicher Kunstprodukte, welche in England und Frankreich gefunden werden, und worüber Redner in einem früheren Vortrage gesprochen. Eine andere und grössere Schwierigkeit, welche das Studium der Geologie des Schwemmlandes nächst dem häufigen Mangel an Leitversteinerungen darbietet, besteht in der Unkenntniss der Gestalt- und Niveau-Verhältnisse des Bodens zur Tertiärzeit und während der drei Hauptepochen des Diluviums; die Entstehung der dem Kreise Salzwedel eigenthümlichen Melm-Gebilde und eines kreideartigen Alluvial-Kalkes bei Neuendorf, westlich von Calbe, kann aus diesem Grunde nur hypothetische Erklärungen hervorrufen.

Herr Beyrich machte Mittheilungen aus einem Briefe des Herrn Bernoulli in Betreff des Vorkommens von metallischen Verbindungen in Steinkohlen, namentlich von Zink und Kupfererzen. Sodann berichtete derselbe über seine neueren geognostischen Beobachtungen, betreffend die Lagerung des Vilser Kalksteins in der näheren Umgebung von Vils in Tyrol.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Mitscherlich. Beyrich. Roth.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

A. von Langrehr: Der Lauenburgische Grund und Boden. tzeburg. 1861. Geschenk des Verlegers Herrn Linsen.

W. Haidinger: Ansprache, gehalten in der Jahressitzung r geologischen Reichsanstalt in Wien am 19. November 1861.

B. v. Cotta: Ueber das Kupfererzvorkommen von Totos der Marmaros. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1862. o. 1.)

Sir R. J. Murchison: *On the inapplicability of the new rm „Dyas" to the „Permian" Group of rocks as proposed y Dr. Geinitz. — Adress tho the Geological Section of the ritish Association at Manchester* 1861.

B. Im Austausch:

Erster, zweiter, dritter Jahresbericht der Gesellschaft von reunden der Naturwissenschaften in Gera 1858 bis 1860.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenhaftlichen Gesellschaft für 1860 und 1861.

Jahrbuch des Schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenesen. Bd. I. 1859. No. 1 bis 52. Bd. III. No. 49 bis 52.

Abhandlungen der mathematisch-physicalischen Klasse der . Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. IX. Abth. 1. - Verzeichniss der Mitglieder der k. Bayerischen Akademie der Vissenschaften 1860. — A. Wagner: Denkrede auf G. H. von chubert. München 1861.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt 1861. I. XII. Ergänzungsheft No. 7.

Schriften der Physicalisch-Oekonomischen Gesellschaft zu önigsberg. II. Jahrg. 1. Abth. 1861.

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St. Pérsbourg. Sér. VII. Tom. III. No. 10, 11, 12. *Bulletin om. III. No.* 6, 7, 8. *Tom. IV. No.* 1, 2.

Annales des mines (5) *XX. Livrais.* 4, 5.

Bulletin de la Société Vaudoise. Tom. VII. No. 48.

Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XVII. art. 4. London.

Atti della Società Italiana. Vol. III. Fasc. 3.

Herr H. Karsten sprach über die von Matthieu zut in dem Kreidetuff von Mastricht beobachteten und be-

schriebenen geologischen Orgeln **Neu-Granada's**, die auch in der weissen Kreide Englands bei **Norwich** und in dem Grobkalke von Paris vorkommen. Es sind dies cylindrische mehr oder weniger tiefe, senkrecht die Kalkfelsen durchsetzende Gruben, natürliche zu Tage ausgehende Schachte. Bei Mastricht variirt ihr Durchmesser zwischen einigen Zollen bis 12 Fuss, sie reichen über 200 Fuss in noch unbekannte Tiefe hinab. Die in der Norwich-Kreide vorkommenden Löcher beschrieb LYELL, ihr Durchmesser schwankt gleichfalls zwischen einigen Zollen und 12 Fuss; erstere reichen nur selten über 12 Fuss tief unter die Oberfläche hinab, letztere bis auf 60 Fuss. Es sind verschiedene Erklärungen der Entstehung dieser senkrecht die Kalkfelsen durchsetzenden Röhren versucht worden. Quellen und Meeresstrudel wurden für diesen Zweck in Anspruch genommen. Nach der Meinung des Redners reichen diese jedoch nicht aus die Erscheinung zu erklären; es wäre vielmehr wahrscheinlicher, dass langsam wachsende, im Meeresschlamm lebende Schwammpolypen während des allmälig erfolgenden Absatzes der Kreide diese senkrechte Höhlung in derselben aufgebaut, wenn nicht die von ihm in Neu-Granada beobachteten Thatsachen Zweifel auch gegen diese Erklärungsweise zuliessen. An dem südlichen Abhange des Gebirges von St. Marta wurden nämlich von demselben 12 Fuss weite und gegen 60 Fuss tiefe, senkrechte, cylindrische Löcher in Kalksteinschichten der jüngeren Kreide beobachtet, welche letztere unter einem Winkel von c. 30 Gr. geneigt waren, wo man also um jene Erklärung aufrecht zu erhal-

veröffentlichte Broschüre: „Anleitung zur leicht ausführba- Erforschung und Abschätzung der Ackerkrume und des Un- grundes etc.," und sprach über Verbesserungen für die nahe ersteheude zweite Auflage dieser Anleitung, sowie über zweck- ssige Vereinfachungen und Aenderungen an dem einen der ihm construirten beiden Apparate, welche ohne Anwendung Waage und ohne chemische Vorkenntnisse hinreichend ase Auskunft über procentischen Gehalt eines Bodens an lk, Thon, Sand und Humus gewähren und welche auch zu logisch-mineralogischen Voruntersuchungen auf Reisen anzu- nden sind. Der für die schwierige Bestimmung des procenti- en Thon-, Humus- und Sandgehalts eines Bodens construirte schlemmapparat bedarf jetzt einiger Verbesserungen; auf ihn ben nachstehende Erläuterungen Bezug.

1) Um die mittelst der geregelten Ablagerungsthätigkeit Apparate hervortretenden Volumen-Procente, so viel als es der unbegrenzten Mannigfaltigkeit der Art und Zusammen- ung der zu bestimmenden Naturkörper möglich ist, mit den wichts-Procenten in Uebereinstimmung zu bringen, sind nicht Kubikcentimeter, sondern nur 7,5 als mittleres Volumen für Gramm Ackererde nach Vorschrift abzumessen und in Ar- t zu nehmen; nur thonreiche, kreideartige, feinkörnige Bo- - und besonders Mergelarten, deren genaue Prüfung dem ber bei Construction des Kalkbestimmungs-Apparats oblag, en 9 bis 10, und torfartige Ackererde noch mehr Kubikcen- eter Volumen für 10 Gramm.

2) Nachdem 7,5 Kubikcentimeter des zu prüfenden Bodens ch den Apparat abgeschlemmt worden, haben sich zwei oder i Hauptgemengtheile: Sand, Humus, Thon in den dazu be- mten, mit einer Volumen-Scala für 10 Kubikcentimeter bis- versehen gewesenen Abschlemmröhren nach ihrem Gewicht Wasser geordnet, übereinander abgelagert; diese drei nach n Richtungen hin von einander verschiedenen Substanzen men als solche auch ungleiche Volumina für gleiche Ge- htsmengen ein, dürfen daher nicht mit einer und derselben umen-Scala gemessen werden. Die an den Abschlemmröhren n vorhandene zehntheilige 10 Kubikcentimeter-Scala ist wendig für Ablesen und Berechnen des Procent-Gehalts des ens an Thon und Humus; für das richtige und zugleich ste Ablesen des Sandgehalts dagegen, welches die wichtigste

und zugleich die einfachste Aufgabe des Verfahrens bildet, si
noch zwei Scalen erforderlich; denn ebenso wesentlich wie f
die Productionskraft eines Ackerbodens, ebenso deutlich unte
scheidet sich feiner Sand von grobem Sand in Volumen und
Volumen-Ausdehnung beim Abschlemmen; für groben Sand ent
steht die zehntheilige, seinen Gewichts-Procenten entsprechend
Scala, wenn von dem 10 Kubikcentimeter-Maasstab der Ab
schlemmröhren 6,5 Kubikcentimeter daneben abgesetzt und
zehn gleiche Theile zerlegt werden; für die im Volumen sich
auffallend unterscheidenden feinsten, normalen und regenerirte
Glimmer- und Formsande sind 8,5 Kubikcentimeter in zehn gleich
Theile zu theilen.

3) Für das Ablesen und Berechnen der Abschlemm-Resul
tate gelten folgende Regeln:

Wenn in einer geprüften Acker- oder Untergrundserde nur
Sand und Humus, oder nur Sand und Thon, oder ausser diesen
Substanzen noch Kalk auftreten, so ergiebt sich neben Anwen
dung des Kalkbestimmungs - Apparats nach Verlauf von kaum
einer halben Stunde auf Grund der direct abzulesenden Sand
und Kalkbeimengung die Zusammensetzung des Bodens nach
Gewichts-Procenten scharf. Wenn aber Thon und Humus zu
sammen in einem Boden vorhanden sind, so ist auch hier wie
im chemischen Laboratorium die Berechnung des Procentgehalt
für jede der beiden, glücklicherweise sich in Rücksicht ihres
Werthes für die physikalischen Eigenschaften eines Ackerbodens
ziemlich gleichstehenden Substanzen sehr schwierig und oft nu

ıon bewirkt nach einer Stunde keine weitere Volumen-Verᐨ
nderung.

In Betreff des Thones zeigen die Versuche, dass wegen sei-
r successiven und stets im Verhältniss zu seiner Gewichts-
nge stattfindenden Zusammenziehung erst nach 24 Stunden
n geeigneter Divisor und zwar die Zahl 3 für die verschiede-
n Gewichtsmengen hervortritt; nach 3 Wochen beträgt die
usdehnung des Thones etwa noch das Doppelte seines Gewichts-
rocents. Wenn also in einer Ackererde Thon und Humus
sammen vorkommen, so kann ersterer nicht wohl vor Ablauf
on 24 Stunden bestimmt werden.

4) Bodenarten, welche reich an Urboden-Humus und Thon,
igen aber nach dem Abschlemmen öfters keine zur Berech-
ng hinreichend scharfe Grenze zwischen beiden Substanzen;
ne mehr oder minder starke Beimengung von intensiver
ummi-gutti-Farbe hilft diesem Mangel ziemlich ab; ist andern
alls die Grenze zwischen Thon und feinem Sande nicht deut-
ch genug, so bewirken mehrere Tropfen blauer Saftfarbe eine
utliche Scheidung.

5) Das bisher vor dem Abschlemmen angewendete Zerrei-
n des Bodens mittelst Porzellan-Pistille oder Pinsel, selbst
ittelst eines Reibers von Kautschuk zeigt sich nicht so wirk-
m und schützt weniger vor Zermalmen der Sandkörner in
aubartige Partikel als ein weniger Zeit in Anspruch nehmen-
s Schütteln des abgemessenen Bodenquantums in einer beson-
ren Abschlemmungsflasche, bei Zusatz von 1 Kubikcentimeter
chrotkörner, deren Volumen bei der Berechnung zu subtrahiren
t und welche in ihre Zwischenräume 0,25 Kubikcentimeter
l. h. $2\frac{1}{2}$ Procent) feinen und mittleren Sand aufnehmen.

Diese Abschlemmflaschen haben die Grösse und Gestalt der
asentwicklungsflaschen des Kalkbestimmungs-Apparats, sind
ıer mit einem 1 Fuss langen, cylindrischen, cubicirten Halse
n der Weite der Abschlemmröhren versehen; sie ver-
eten nicht nur diese, sondern auch mehrere andere Ge-
the des Apparats und gewähren den besonders wichtigen Vor-
eil, dass sie während des Niedersinkens der Substanzen in den
ch unten gehaltenen, verkorkten Hals so in der Hand bewegt
rden können, wie es nöthig ist um den lebhaften Strömungen
s Wassers, welche oft leichtere, dabei aber voluminösere Hu-
ıspartikel zwischen den Sand hinabreissen wollen, entgegen

zu wirken; auch sind etwa misslungene Abschlemmversuche leicht sofort zu erneuen.

6) Gelangt man zwar durch Anwendung solcher Abschlemmflaschen in kürzerer Zeit und auf weniger kostspielige Weise bei der Prüfung schwieriger Bodenarten zu bessern Resultaten als nach dem bisherigen Verfahren, so bleibt doch die Anwendung von Trichtern und von verbesserten mit 3 Scalen zu versehenen Abschlemmröhren und namentlich das Aufstellen der abgeschlemmten Bodenarten im Stativ für vergleichende Untersuchungen dem praktischen Landwirth sehr empfehlenswerth.

Auch bei Anwendung dieser neuen Abschlemmflaschen muss die Entwickelung der Kohlensäure des etwa im Boden vorhandenen Kalkes, welche durch die zur leichtern Trennung von Thon, Sand und Humus zugesetzte Salzsäure bewirkt wird, abgewartet werden, bevor das Abschlemmen erfolgt.

Die Anwendung der Salzsäure muss selbstredend beim Abschlemmen von Bodenarten unterbleiben, welche aus der Verwitterung von kalkigen oder kreidigen Gesteinen hervorgegangen sind und welche man in Rücksicht der Beimengung von Kalksand prüfen will.

An dem Kalkbestimmungs-Apparat Veränderungen vorzunehmen lag keine Veranlassung vor, da er sich in der Praxis bewährt hat.

Herr G. Rose theilte den Bericht des Herrn P. von Tschi-

B. Aufsätze.

) Die Gneuse des Sächsischen Erzgebirges und erwandte Gesteine, nach ihrer chemischen Constitution und geologischen Bedeutung.

Von Herrn Th. Scheerer in Freiberg.

Die Untersuchungen, welche die Grundlage der vorliegenen Abhandlung bilden, hatten zunächst den Zweck, über folgnde fragliche Punkte Aufschluss zu geben.

1) Besitzt ein krystallinisches Silicatgestein in seiner ganzen Verbreitung, in welcher es mit gleicher petrographischer Beschaffenheit auftritt, durchaus dieselbe chemische Zusammensetzung, wenn hierbei die gegenseitige Vertretung — und daher wechselnde Menge — isomorpher Bestandtheile als unwesentlich angesehen wird?
2) Angenommen, dass dies der Fall ist: kommt alsdann dem Freiberger grauen Gneuse eine entschieden andere chemische Zusammensetzung zu als dem rothen Gneuse dieser Gegend?
3) Zeigt ein krystallinisches Silicatgestein, soweit seine chemische Mischung sich gleichbleibt, stets auch einen sich gleichbleibenden petrographischen Charakter? Kommen also z. B. im Sächsischen Erzgebirge Silicatgesteine von der chemischen Zusammensetzung des grauen und des rothen Gneuses vor, die aber gleichwohl die normalen äusseren Charaktere eines dieser Gneuse nicht an sich tragen?
4) Giebt es solchenfalls dennoch entweder sichere äussere Kennzeichen für solche chemisch gleiche, aber petrographisch verschiedene Gesteine, oder lässt sich ihre chemische Zusammengehörigkeit wenigstens auf irgend eine andere Art leicht ermitteln? Kann man also z. B. Ge-

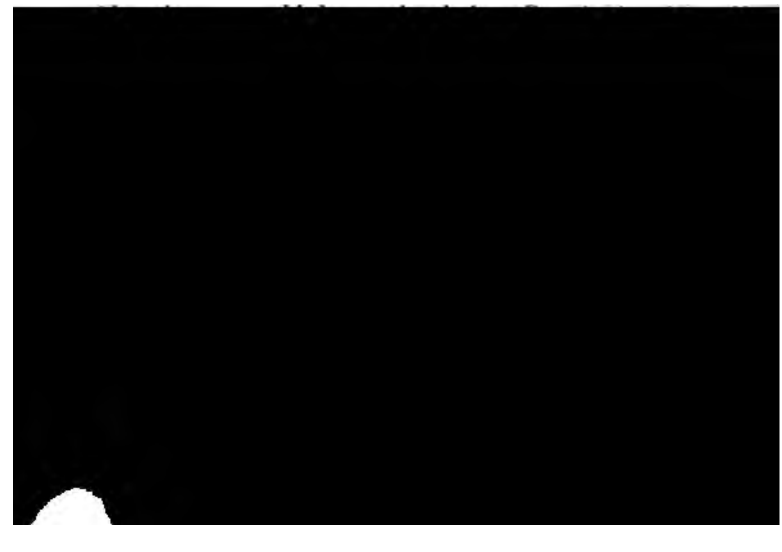
steine von der chemischen Zusammensetzung des grauen oder des rothen Gneuses leicht und sicher erkennen, auch wenn dies durch petrographische Merkmale nicht möglich ist?

5) Ist ein bestimmter Feldspath für den grauen Gneus, und ein anderer Feldspath für den rothen Gneus charakteristisch?

6) Sind grauer und rother Gneus durch besondere Glimmerarten charakterisirt und dadurch von einander zu unterscheiden?

7) Giebt es ausser grauem und rothem Gneus noch andere, mit eigenthümlicher chemischer Constitution auftretende Gneuse im Sächsischen Erzgebirge?

Die Frage 2 war durch langjährige, besonders durch Herrn Obereinfahrer MUELLER gemachte Erfahrungen angeregt worden, welche herausgestellt hatten, dass die hiesigen Erzgänge nur im grauen Gneuse erzreich, im rothen Gneuse aber erzarm und erzlos sind; ein Verhältniss, das am Entschiedensten bei solchen Erzgängen nachgewiesen wurde, die in beiden Arten des Gneuses zugleich auftreten. Nur insofern stellten sich hierbei Anomalien heraus, als die Farbe der Gneuse, welche eben zu ihrer Benennung Veranlassung gegeben hatte, sich oftmals trügerisch bei der Unterscheidung dieser Gesteine erwies. Herr Oberberghauptmann Freiherr v. BEUST knüpfte hieran die Ansicht, dass diese Abhängigkeit der Erzführung vom Nebengestein — jedenfalls zum Theil — auf einer vom zufälligen äusseren Habitus



rfolgung des Gegenstandes, als sie dem ursprünglichen Zwecke rlag.

A. Die chemische Constitution des grauen Gneuses.

Fast wohl bei allen bisher vorgenommenen Analysen krystalliischer Silicatgesteine hat man stillschweigend vorausgesetzt, ss es zur Ermittelung der chemischen Constitution derselben nöge, ein charakteristisches Handstück davon einer sogenannn Bausch-Analyse zu unterwerfen. Ob aber eine, wenn auch af chemischem Wege entstandene, doch als mechanisches Geenge auftretende Gebirgsart in ihrer ganzen Verbreitung wirkh von gleicher stöchiometrischer Mischung sei, kann nur rch eine Reihe sich auf verschiedene Localitäten beziehender nalysen ausgemacht werden. Ausserdem wird es zur Erreichung nes genauen Resultates bedingt, dass die an diesen Localitän mit erforderlicher Kritik entnommenen Gesteinstücke eine inreichende Masse besitzen, um nach ihrer Zerkleinerung unhlbar das Material zur Ermittelung des wahren Durchschnittsehaltes zu bieten; ferner, dass man dieselben nicht blos in der he der Erdoberfläche, sondern wo möglich auch an tiefer lieenden Punkten entnehme. Erwägt man endlich, dass derartige emische Gesteins-Untersuchungen nicht immer mit so grosser orgfalt ausgeführt worden sind wie die Analysen der Mineralpecies, so gelangen wir zu dem berechtigten Schlusse, dass unre Kenntniss der chemischen Constitution krystallinischer Siliitgesteine noch mit manchen Unsicherheits-Coefficienten behaftet in dürfte; um so mehr, als noch einige andere — am Schlusse ieser Abhandlung zu berührende — Umstände hinzukommen, elche diese Unsicherheit erhöhen.

Somit möge man es meiner Vorsicht zu Gute halten, dass h die Frage 1 aufwarf, deren bejahende Beantwortung Manem vielleicht längst als ausgemacht gilt.

Bei jedem der hier untersuchten grauen — und rothen — neuse verschiedener Localitäten wurden daher zunächst normale ücke bis zu Gewichtsmengen von 20 bis 25 Pfund ausgeblt und darauf gröblich gepulvert. Von dem gemengten Pul: wurde etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Pfund feiner gerieben und hiervon lich eine Quantität von einigen Lothen abgesondert, welche

als Material zu den verschiedenen Versuchen diente. Da jenes erste gröbliche Zerkleinern in einem eisernen Mörser geschehen musste, so wurde die nöthige Vorsicht angewendet, um durch unvermeidliche Abnutzung desselben den Eisengehalt des Gesteins nicht irrthümlich zu gross zu finden.

Was die in Anwendung gebrachte analytische Methode betrifft, so habe ich mich über hierbei angebrachte wesentliche Verbesserungen bereits in einigen früheren Aufsätzen *) ausgesprochen. Namentlich machten die in allen grauen Gneusen constant auftretenden kleinen Titansäuremengen eine genaue Bestimmungsart, besonders eine scharfe Trennungsart von Eisenoxyd, nothwendig.

Die von mir, meinem ehemaligen Assistenten Herrn ROBERT RICHTER (jetzigem Professor an der Bergakademie zu Leoben) und meinem jetzigen Assistenten Herrn Dr. RUBE ausgeführten Analysen grauer Gneuse ergaben folgende Resultate, bei welchen vorläufig die Eisengehalte als Oxydul in Rechnung gebracht wurden.

	I a.	I b.	II.	III.	IV.
Kieselsäure	65,32	65,06	66,42	64,83	65,64
Titansäure	0,87	1,11	nicht best.	1,38	0,86
Thonerde	14,77	15,11	14,76	14,50	14,98
Eisenoxydul	6,08	6,80	7,50	6,32	5,86
Manganoxydul	0,14	Spur	—	0,58	0,18
Kalkerde	2,51	3,50	2,20	4,65	2,04
Magnesia	2,04	1,30	1,80	1,41	2,08

	V.	VI.	VII.	VIII.
Kieselsäure	64,17	64,70	64,90	64,22
Titansäure	1,60	1,18	1,45	1,30
Thonerde	13,87	14,09	15,70	14,34
Eisenoxydul	6,40	6,03	6,27	6,94
Manganoxydul	Spur	Spur	Spur	Spur
Kalkerde	2,74	3,11	2,27	3,20
Magnesia	2,21	2,17	2,00	2,56
Kali	5,25	4,09	2,79	3,98
Natron	2,38	2,20	3,18	2,82
Wasser	1,01	1,48	1,90	1,01
Summa	99,63	99,05*)	100,46	100,37

Die Analysen Ia und IV wurden von mir ausgeführt. Die Analyse II ist von Professor RICHTER und die Analysen Ib, III, V bis VIII sind von Dr. RUBE.

Die diesen Analysen entsprechenden Sauerstoff-Proportionen

$$\dddot{Si} + \ddot{Ti} : \ddot{\bar{R}} + (\dot{R})$$

ergeben sich — wenn 3 At. $\dot{\bar{H}}$ isomorph mit 1 At. $\dot{R}$ gesetzt, also $\frac{1}{3}$ vom Sauerstoff des Wassers zum Sauerstoff der fixen Basen $\dot{R}$ addirt wird — wie folgt:

	$\dddot{Si} + \ddot{Ti} : \ddot{\bar{R}} + (\dot{R})$	
Ia	= 34,26 : 11,44	= 3 : 1,00
Ib	= 34,22 : 11,52	= 3 : 1,01
II	= 34,48 : 11,52	= 3 : 1,00
III	= 34,21 : 11,57	= 3 : 1,02
IV	= 34,42 : 11,39	= 3 : 0,99
V	= 33,96 : 11,38	= 3 : 1,01
VI	= 34,06 : 11,38	= 3 : 1,00
VII	= 34,28 : 12,05	= 3 : 1,05
VIII	= 33,86 : 11,87	= 3 : 1,05

Eine derartige nahe Uebereinstimmung der Sauerstoff-Proportionen macht es, in noch höherem Grade als die nahe Uebereinstimmung der procentischen Zusammensetzung, augenfällig, dass alle diese Gneuse wesentlich eine und dieselbe chemische

*) Nebst 0,46 Kupferkies.

Constitution besitzen. Es haben diese Gneuse folgende Be
fenheit und wurden folgenden Localitäten entnommen.

Ia Grauer Gneus aus dem Klemm'schen Steinbruch
Kleinwaltersdorf, ½ geographische Meile in Nor
von Freiberg. Weisser Feldspath und Quarz
schwarzem Glimmer, in der dem Freiberger N
Gneuse gewöhnlichen flasrigen Struktur. Die zu
tersuchung angewendeten Stücke, obwohl wenige
unter der Erdoberfläche entnommen, hatten einen
aus frischen Habitus. Das Pulver brauste nich
Säuren.

Ib. Grauer Gneus aus demselben Steinbruch un
gleicher Beschaffenheit.

II. Grauer Gneus aus dem Kleinschirmaer Walde (
bruch an der Freiberg-Oederaner Chaussée), ¼
Meile in West von Freiberg. Von derselben petrog
schen Beschaffenheit wie der vorige, doch vielleich
so vollkommen frisch. Derselbe Gneus wurde
von G. QUINCKE*) analysirt, und folgendermaass
sammengesetzt gefunden:

Kieselsäure	66,46
Thonerde	16,20
Eisenoxydul	5,81
Kalkerde	2,82
Magnesia	2,17

berg. Aus einer Schachttiefe von etwa 300 Fuss unter der Erdoberfläche. Ganz von der normalen Beschaffenheit des grauen Gneuses.

IV. Grauer Gneus aus dem Abrahamer Kunst- und Treibeschacht der Grube Himmelfahrt, $\frac{1}{8}$ geographische Meile in Südost von Freiberg. Die betreffenden Stücke wurden beim Abteufen dieses senkrechten Schachtes in einer Tiefe von 1708 Fuss Rheinl. (268 Lachter) unter der Erdoberfläche losgesprengt, und zwar mitten im normalen grauen Gneuse fern von durchsetzenden Erzgängen.

V. Grauer Gneus, 300 Lachter in Nordost vom Mundloche des Michaelisstollens, $1\frac{1}{4}$ geographische Meile in Nord von Freiberg. Vom normalen grauen Gneus sich durch Grobflasrigkeit und zum Theil schwarze Farbe unterscheidend. Letztere scheint von feinen Glimmertheilen herzurühren, die dem Feldspathe stellenweise beigemengt geblieben sind, während sie sich im normalen Gneuse vollkommen ausgeschieden haben.

VI. Borstendorfer Gneus aus dem Steinbruche am Brechhausberge, nahe bei und nördlich von Gahlenz, $1\frac{5}{8}$ geographische Meilen in Südwest von Freiberg. Besonders durch Kleinkörnigkeit und lichtere Farbe des Glimmers von den vorigen Gneusen abweichend.

VII. Müdisdörfer Gneus aus der Nähe, oberhalb des Schwarzen Teiches, östlich von Deutsch-Einsiedel an der Böhmischen Grenze, 4 geographische Meilen in Süd von Freiberg. Durch seine geognostische Stellung für eine obere — jüngere — Abtheilung des grauen Gneuses in Anspruch genommen, obwohl sich in seinem Aeusseren keine hervorstechende Verschiedenheit von letzterem zu erkennen giebt. Bei der Analyse desselben macht sich jedoch ein etwas grösserer Natrongehalt geltend.

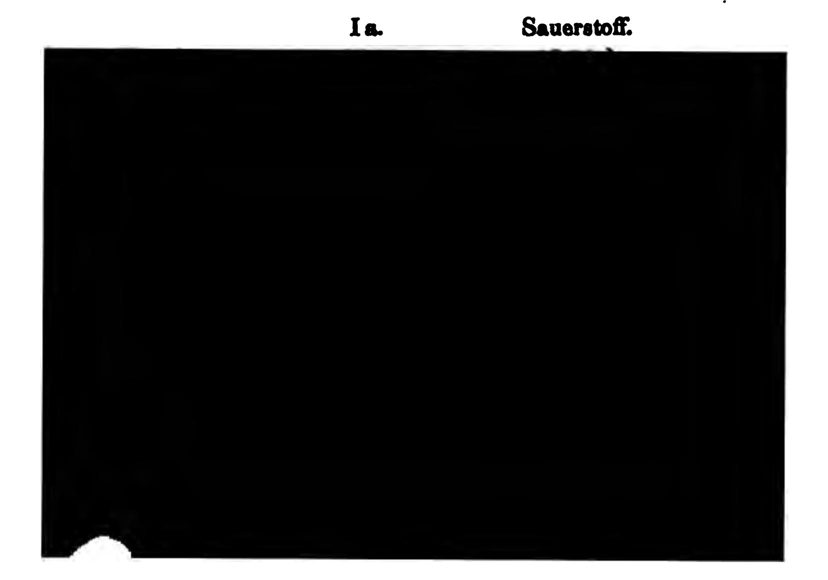
VIII. Drehfelder Gneus von der Emanueler Wäsche, am rechten Gehänge des Muldenthales, $1\frac{1}{2}$ geographische Meile in Nord von Freiberg. Ein grobflasiger sogenannter Augengneus, mit fleischrothem und weissem Feldspath. Dem Ansehen nach also erheblich vom grauen Gneuse verschieden. Auch bei dieser Varietät

tritt zufolge der Analyse ein etwas höherer Natro
halt auf.

Somit haben diese 8 Gneusproben, welche an verschied
Fundstätten entnommen wurden, die bis zu $5\frac{1}{2}$ geographische
len von einander entfernt sind und sich bis auf eine Tiefe
1708 Fuss Rheinl. unter der Erdoberfläche erstrecken, im
sentlichen eine und dieselbe chemische Constitution ergeben. A
der Gehalt an chemisch gebundenem Wasser — bei dem Gn
aus 1708 Fuss Tiefe 1,18 Procent betragend — schwankte
zwischen den Grenzen 1,01 und 1,90 Procent. Er gehört d
zu den wesentlichen Bestandtheilen des grauen G
ses, und sein Auftreten darin wird, wie wir später sehen
den, durch die chemische Constitution des dies
Gneuses eigenthümlichen Glimmers bedingt.

Diese analytischen Resultate geben inzwischen noch kein
kommen scharfes Bild von der chemischen Constitution
grauen Gneuses, indem wir ohne Aufschlüsse darüber blie
in welcher Oxydationsstufe das darin vorhandene Eisen auf
Da hierüber angestellte Versuche ergaben, dass der graue Gn
keinesweges blos Eisenoxydul, sondern zugleich auch Eisen
enthält, so bestimmte ich die relative Menge derselben bei
von mir analysirten Gneusen I a und IV, deren vollständige
centische Zusammensetzung sich hiernach folgendermaassen
staltet:

I a. Sauerstoff.



	IV.	Sauerstoff.		
eselsäure	65,64	34,08	34,42	
tansäure	0,86	0,34		
onerde	14,98	7,00	7,79	11,65
senoxyd	2,62	0,79		
senoxydul	3,50	0,78	3,86	
anganoxydul	0,18	0,04		
alkerde	2,04	0,58		
agnesia	2,08	0,83		
ali	3,64	0,62		
atron	2,56	0,66		
Vasser	1,18 ($\frac{1}{3} \cdot 1{,}05$)	0,35		
	99,28			

Es ergeben sich daraus die Sauerstoff-Proportionen:

		$\dddot{Si}$, $\ddot{Ti}$	: $\dddot{R}$	: ($\dot{R}$)	
bei Ia	=	34,26	: 7,90	: 3,87	
bei IV	=	34.42	: 7,79	: 3,86	
im Mittel	=	34,34	: 7,84₅	: 3,86₅	
berechnet	=	34,34	: 7,64	: 3,82	= 9 : 2 : 1

Aus diesem Sauerstoff-Verhältnisse 9 : 2 : 1 folgt das Atom-
Verhältniss

$$\dddot{Si},\ \ddot{Ti} : \dddot{R} : (\dot{R}) = 9 : 2 : 3$$

elches sich durch die chemische Formel

$$3(\dot{R})\ \dddot{Si} + 2\ \dddot{R}\ \dddot{Si}^3$$

sdrücken lässt. Die Sauerstoffmenge der Kieselsäure (nebst itansäure) ist darin 3 mal so gross als die sämmtlicher Basen + ($\dot{R}$), und die Sauerstoffmenge der Basen $\dddot{R}$ ist 2 mal so oss als die der Basen ($\dot{R}$). Der graue Gneus, als eine ho- ogene chemische Verbindung gedacht, ist folglich als ein **neu- ales Silicat** zu betrachten.

B. Die chemische Constitution des rothen Gneuses.

Da die vorhergehenden Untersuchungen die constante und etzmässige chemische Constitution des grauen Gneuses mit grosser Evidenz dargethan hatten, so konnte eine geringere

Anzahl von Analysen zur Nachweisung eines solchen Verhältnisses beim rothen Gneuse für genügend erachtet werden; um so mehr, als sich auch hier sehr bald eine derartige Gesetzmässigmässigkeit zu erkennen gab. Die Untersuchungen des rothen Gneuses wurden daher zunächst auf folgende Analysen beschränkt. Der Eisengehalt ist dabei vorläufig als Oxydul in Rechnung gebracht.

	IX.	X.	XI.	XII
Kieselsäure	75,74	74,87	76,26	75,39
Titansäure	—	Spur	?	—
Thonerde	13,25	14,12	13,60	12,73
Eisenoxydul	1,84	2,27	2,41	3,00
Manganoxydul	0,08	0,25	Spur	Spur
Kalkerde	0,60	1,13	0,66	0,09
Magnesia	0,39	0,17	0,26	0,35
Kali	4,86	3,29	3,75	4,64
Natron	2,12	2,55	2,56	1,54
Wasser	0,89	0,82	0,94	1,17
Summa	99,77	99,47*)	100,44	98,91**)

Die Analyse IX wurde von mir, die Analysen X, XI, XII wurden von Dr. Rube ausgeführt.

Dass diese rothen Gneuse keine oder doch nur sehr geringe Menge von Titansäure enthalten, davon habe ich mich durch besondere Versuche überzeugt.***)



Ueber die Fundorte und petrographische Beschaffenheit dieser vier, in ihrer chemischen Constitution so nahe mit einander übereinstimmenden Gesteine ist Folgendes zu berichten:

IX. Rother Gneus von Kleinschirma, $\frac{3}{8}$ geographische Meilen in West von Freiberg. In einzelnen scharfkantigen Blöcken auf der Anhöhe nördlich von Kleinschirma; wahrscheinlich von einer darunter liegenden, im Gebiet des grauen Gneuses auftretenden, rothen Gneuspartie herrührend, welche sich aber durch die Erdbedeckung der Beobachtung entzieht. (In grösseren Massen anstehend findet sich rother Gneus südlich und westlich von Kleinschirma, etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Meile von jenem Punkte.) Es besteht dieses Gestein aus fleischrothem bis bräunlich rothem Feldspath, graulich weissem bis milchweissem Quarz und lichtem — graugelbem bis rauchgrauem — Glimmer. Letzterer ist kleinschuppig und in beträchtlich geringerer Menge darin vorhanden als der schwarze flasrige Glimmer im grauen Gneuse. Seine streifenweise Einstreuung, verbunden mit dem Auftreten von Quarzschnürchen, geben dem rothen Gneuse seine — wenn auch weniger als beim grauem Gneuse markirte, doch unverkennbare — Schichtstruktur.

X. Rother Gneus aus der Gegend des Michaelisstolln-Mundloches (313 Lachter in Nordost von letzterem entfernt) $1\frac{1}{4}$ geographische Meile in Nord von Freiberg. Bildet hier im grauen Gneuse eine stock- bis gangförmige Masse, von deren näherer Beschaffenheit später die Rede sein wird. In seinem petrographischen Charakter mit dem rothen Gneuse IX vollkommen übereinstimmend. Als einzige, aber jedenfalls unwesentliche Verschiedenheit liesse sich nur anführen, dass sein Glimmer stellenweise von etwas dunklerer Farbe auftritt, wie dies auch in dem etwas grösseren Eisengehalt dieses Gneuses im Vergleich mit dem vorigen seinen Ausdruck findet.

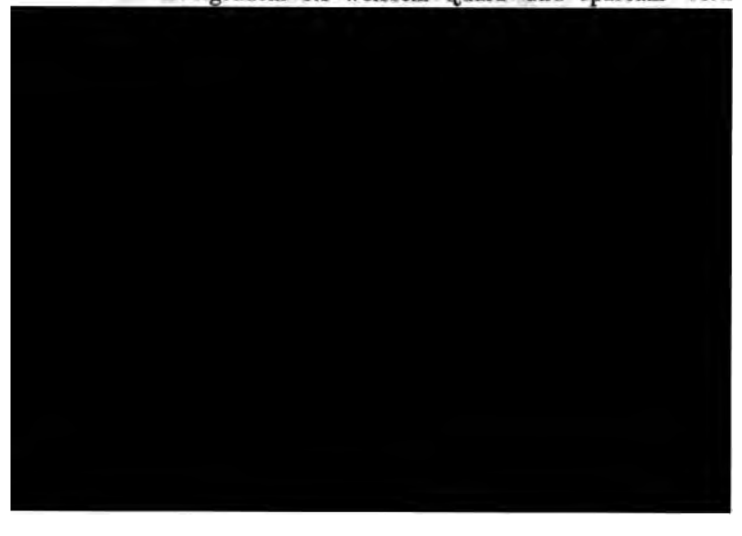
XI. Rother Gneus aus der Gegend zwischen Leubsdorf und Eppendorf, südlich von Oederan, etwa $2\frac{1}{8}$ geographische Meilen in Südwest von Freiberg. In einem grösseren Gebiete hierselbst anstehend. Zeigt sich in seiner äusseren Beschaffenheit dadurch von den beiden vorhergehenden Gneusen verschieden, dass nur ein kleiner Theil sei-

nes Feldspathes fleischroth, der grösste Theil des
weiss gefärbt erscheint und dass seine Struktur
kleinkörnige, fast granitische ist. Der Glimmer i
darin stellenweise zu etwas grösseren Pailletten au
det vor als in dem gewöhnlichen rothen Gneuse.
Analyse desselben Gesteins führte vor längere
G. QUINCKE (l. c.) aus, und fand dabei folgend
sammensetzung:

Kieselsäure	75,91
Thonerde	14,11
Eisenoxydul	2,03
Manganoxydul	—
Kalkerde	1,14
Magnesia	0,40
Kali	4,16
Natron	1,77
Wasser	1,16
	100,68

Dies stimmt mit der Analyse XI nahe überein.

XII. Rother Granit von Altenberg, 4 geographisch
len in Südost von Freiberg. Ein feinkörniger –
Altenberger Stockwerksmasse gehörender — ents
ner Granit, aus vorwaltendem fleischrothem Feld
lichtgrauem bis weissem Quarz und sparsam vert



	IX.	Sauerstoff:		
Kieselsäure	75,74	39,32		
Titansäure	0			
Thonerde	13,25	6,20	6,57	8,71
Eisenoxyd	1,24	0,37		
Eisenoxydul	0,72	0,16	2,14	
Manganoxydul	0,08	0,02		
Kalkerde	0,60	0,17		
Magnesia	0,39	0,16		
Kali	4,86	0,83		
Natron	2,12	0,54		
Wasser	0,89 ($\frac{1}{9}\cdot$0,79)	0,26		
	99,89			

Daraus folgt die Sauerstoff-Proportion

$$\dddot{Si} : \ddot{\ddot{R}} : (\dot{R})$$

$$IX = 39{,}32 : 6{,}57 : 2{,}14$$

$$\text{berechnet} = 39{,}32 : 6{,}55 : 2{,}18 = 18 : 3 : 1$$

entsprechend dem Atom-Verhältniss

$$\dddot{Si} : \dddot{R} : (\dot{R}) = 6 : 1 : 1$$

welches durch die chemische Formel

$$(\dot{R})\,\dddot{Si}^2 + \dddot{R}\,\dddot{Si}^4$$

$$\text{oder } (\dot{R})^2\,\dddot{Si}^3 + \dddot{R}^2\,\dddot{Si}^9$$

ausgedrückt werden kann, worin die Kieselsäure $4\frac{1}{2}$ mal so viel Sauerstoff enthält als sämmtliche Basen, und worin die Basen $\dddot{R}$ das Dreifache des Sauerstoffs der Basen $(\dot{R})$ enthalten. Der rothe Gneus, als eine homogene chemische Verbindung gedacht, ist folglich als ein Anderthalb-Silicat zu betrachten. —

Nachdem es durch diese Bausch-Analysen von grauen und rothen Gneusen erwiesen ist, dass jedem dieser Gesteine nicht allein eine eigenthümliche Zusammensetzung zukommt, sondern dass diese chemische Constitution sogar — gleichwie bei einer Mineralspecies — sich durch eine einfache chemische Formel ausdrücken lässt, so sind hierdurch unsere oben aufgeworfenen Fragen 1 und 2 in genügender Weise beantwortet.

Auch die Frage 3 findet in den erhaltenen Resultaten bereits eine theilweise Beantwortung, indem unter den grauen Gneusen drei (VI, VII und VIII) und unter den rothen Gneu-

sen einer (XII) sich befanden, welche in ihrem petrographischen Charakter mehr oder weniger von der normalen Beschaffenheit dieser Gesteine abwichen. Da nun eine umfassende Beantwortung dieser Frage wünschenswerth erschien, die Anstellung neuer Analysen zu diesem Zwecke aber allzu zeitraubend war, so versuchte ich einen kürzeren Weg hierbei einzuschlagen, von welchem im folgenden Abschnitte die Rede sein wird.

C. Ermittelung der Silicirungsstufen des grauen und rothen Gneuses durch die Schmelzprobe.

Abgesehen von dem verschiedenen Atomverhältniss der Basen $\dddot{R}$: $(\dot{R})$, welches beim grauen Gneus = 2 : 3, beim rothen = 1 : 1 ist, sind beide Gneuse in chemischer Beziehung am wesentlichsten durch ihre Silicirungsstufen von einander unterschieden. In Folge hiervon beträgt, wie die Analysen I bis XII ergaben, der procentische Kieselsäuregehalt des grauen Gneuses 65 bis 66, der des rothen 75 bis 76 Procent. Beim Zusammenschmelzen mit trocknem kohlensaurem Natron müssen also diese Gesteine, annähernd, entsprechend verschiedene Kohlensäuremengen entwickeln, die sich sehr einfach aus dem Schmelzverluste — der Differenz des Gewichtes vor und nach der Schmelzung — bestimmen lassen.

Somit schien das Zusammenschmelzen einer gewogenen Quantität gepulverten Gneuses mit einer hinreichenden und ge-

ır, und 3. von der Zeitdauer des Schmelzens.*) Nach diesen Erfahrungen ordnete ich die Schmelzprobe in folgender Weise n, um ihren Resultaten den höchstmöglichen Grad der Sicherheit zu geben.

Das zuvor durch Schmelzung entwässerte, gepulverte, kohlensaure Natron, welches zu diesen Versuchen dient, bereitet man in grösserer Quantität und hebt den Vorrath in einer Flasche mit dicht schliessendem Glasstöpsel auf. Da es jedoch unvermeidlich ist, dass dasselbe allmälig wieder etwas Feuchtigkeit anzieht, so bestimmt man die procentische Menge dieser letzteren vor jeder Gesteinsprobe durch einen besonderen Schmelzversuch, um sie später in Rechnung zu bringen. Darauf bringt man 1 Grm. des feingepulverten, bei + 120° C. getrockneten Gesteins mit genau der fünffachen Gewichtsmenge kohlensauren Natrons in einen geräumigen Platintiegel, mengt beide Substanzen sorgfältig, drückt sie fest in den Tiegel, bedeckt denselben und erhitzt sie bei allmälig gesteigerter Temperatur bis zum Schmelzen. Ob diese vorläufige Erhitzung längere oder kürzere Zeit dauert, darauf kommt nichts an, um so mehr aber darauf, dass die nun folgende Erhitzung bei allen Schmelzproben gleichen Grad und gleiche Zeitdauer habe. Ich bediene mich hierzu eines Alkohols von 80° Richter und eines Gebläses von 20 Pfund Belastung, welches an einer sogenannten Plattner'schen Spinne mit fünf Armen wirkt. Der Platintiegel befindet sich in einer gewöhnlichen Hängevorrichtung von Platindraht. Das Erhitzen nach dem Eintreten des geschmolzenen Zustandes wird unter lebhaftem Treten des Blasebalges 15 Minuten fortgesetzt, darauf der Tiegel möglichst schleunig von der Lampe entfernt und über Schwefelsäure der Abkühlung überlassen. Durch Wägung desselben und Anbringung der oben gedachten Correction ergiebt sich der Schmelzverlust. Dieser besteht hauptsächlich in ausgetriebener Kohlensäure, zugleich aber auch in dem chemisch gebundenen Wassergehalte des Gesteins. Wird

*) Das Nähere über dieses Verhalten und über die dabei herrschenden Gesetze ist nachzusehen in meiner Abhandlung — Versuche über die Menge der Kohlensäure, welche bei höherer Temperatur aus kohlensauren Alkalien durch Kieselsäure und andere Oxyde ausgetrieben wird, nebst Folgerungen hinsichtlich der atomistischen Zusammensetzung der Kieselsäure. — Woehler und v. Liebig, Annalen d. Chemie u. Pharm. Bd. 116. Heft 2. S. 129 bis 160.

auch letzterer in Abzug gebracht, so erhält man das Gewicht der ausgetriebenen Kohlensäure, welche man in Procenten der angewendeten Gesteinsmenge ausdrückt.

Bei der Anstellung zahlreicher derartiger Proben mit Freiberger Gneusen und verwandten Gebirgsarten ergab sich stets das willkommene Resultat, dass das Gewicht der ausgetriebenen Kohlensäure um etwa 1 bis 2 Procent kleiner war als die in dem Gestein enthaltene Kieselsäuremenge. Da nun die Gebirgsarten sämmtlich etwa 1 Procent chemisch gebundenes Wasser enthielten, so folgt hieraus, dass bei derartigen Gesteinen der — nicht corrigirte — Schmelzverlust dem procentischen Kieselsäuregehalte nahe kommt. Bei Gesteinen, welche wasserfrei sind, muss man also zum Schmelzverluste 1 Procent addiren, und bei solchen, die erheblich mehr als 1 Procent Wasser enthalten, diesen Mehrbetrag vom Schmelzverluste subtrahiren, um den procentischen Kieselsäuregehalt des Gesteins mit möglichster Annäherung zu finden.

Kaum braucht es erwähnt zu werden, dass der Zweck dieser Probe nicht in der Erreichung absolut, sondern nur relativ genauer Resultate besteht. Es kommt daher weniger darauf an, sich streng an die hier gegebenen Vorschriften zu halten, als vielmehr alle mit einander zu vergleichenden Proben möglichst gleichmässig vorzunehmen. Dann werden sie immer dazu dienen können, Gesteine verschiedener Silicirungsstufe leicht von einander zu unterscheiden.

Um die Richtigkeit meiner Angaben durch Thatsachen zu belegen, hebe ich die Resultate folgender Schmelzproben aus

Rother Gneus		
von Kleinschirma (IX)	75,74	75,5
vom Michaelisstolln (X)	75,99	74,2
von Leubsdorf (XI)	76,26	74,9

Man ersieht hieraus, dass die Schmelzprobe bei Gesteinen von der Silicirungsstufe des grauen Gneuses genauere Resultate giebt als bei Gesteinen von der Silicirungstufe des rothen, dass dies aber eine sichere Unterscheidung beider Gneuse nicht im mindesten beeinträchtigen kann. Aus diesem Grunde wurde die Probe zur Prüfung folgender Gesteine in Anwendung gebracht, bei denen es mehr oder weniger fraglich war, zu welchem unserer beiden Gneuse sie zu rechnen seien, oder ob sie überhaupt zu einem derselben gehörten.

Die Schmelzproben wurden nach der oben mitgetheilten Vorschrift von Dr. Rube ausgeführt.

a. Gesteine mit Schmelzverlusten von 64 bis 66 Procent.
(Graue Gneuse)

	Schmelzverl. Procent.
1) Kleinkörniger Gneus von der Anhöhe zwischen Blumenau und dem Thesenflössel . . . . (Feldspath: röthlich — Glimmer: theils schwarz, theils weiss).	65,6
2) Mittelkörniger, fast granitischer Gneus vom Goldhübel, zwischen Neuhausen und Rauschenbach (Feldspath: röthlich bis fleischroth — Glimmer: theils grün, theils weiss).	66,0
3) Klein- bis feinkörniger Gneus von der Anhöhe zwischen Saida und dem Hermsdorfer Zollhause (Feldspath: röthlich — Glimmer: grünlichgrau).	65,9
4) Feinkörniger, röthlich grauer Gneus von Oberseifenbach, neben dem Flachsrösthause . . . (An mittleren Gneus*) erinnernd).	65,2
5) Feinschuppiger grauer Gneus von der Anhöhe südlich der alten Grube Heilige Dreifaltigkeit bei Zschopau . , ...	64,8

*) Von diesem „mittleren Gneus" wird im folgenden Abschnitt die Rede sein.

Sch
Pr

6) Feinschuppiger, glimmerschieferartiger Gneus aus dem Schweinitzthale, nahe unterhalb der Böhmischen Oelmühle bei Brandau . . . . (

7) Grobflasriger Augengneus von der Rübenauer Strasse, zwischen Ansprung und Wolfsstein . (
(Feldspath: weiss — Glimmer: theils schwarz, theils weiss).

8) Sehr feinkörniger (fast dichter) grauer bis bräunlichgrauer Gneus von Niederlauterstein, unterhalb der Einmündung des Grundbachs in den Lauterbach 6
(An mittleren Gneus erinnernd).

9) Feinschuppiger, glimmerreicher Gneus vom südöstlichen Abhange der Neuhainer Höhe bei Seiffen 6

10) Feinschuppiger, grauer Gneus von derselben Fundstätte wie 8 . . . . (

11) Feinkörniger, dunkelschwarzgrauer, granulitartiger Gneus (?) von Augustusberg . . . . (
(Durchsetzt gangförmig den Drehfelder Gneus auf dem Tiefen Barbara Stolln, $23\frac{1}{2}$ Lachter vom Gottlob Stehenden in West).

b. Gesteine mit Schmelzverlusten von 73 bis 75 Procent.
(Rothe Gneuse)

12) Granitartiger rother Gneus von Nieder-Reinsberg,

	Schmelzverl. Procent.
15) Grobstänglicher rother Gneus (von sogenannter Holzstruktur) von Erasmus Erbstolln Vereinigt Feld bei Glashütte, auf dem Tiefen Jacober Stolln, zwischen dessen Mundloche und dem Kunstschachte	74,2
(Glimmer: weiss, theils feinschuppig, theils grossblättrig).	
16) Grobstänglicher rother Gneus (von ähnlicher Struktur wie der vorige) vom Hahnberge bei Oberneuschönberg	74,1
17) Stänglicher Gneus (von ähnlicher Struktur wie der vorige) vom linken Abhange der Pockau, unterhalb Lauterstein	74,0
(Feldspath: roth).	
18) Kleinkörniger Gneus von der Anhöhe zwischen Zehntel und Oberlangenau , ...	75,4
(Feldspath: roth).	
19) Körnig-schiefriger Gneus aus dem Freiberger Rathswalde, westlich von der Rathsziegelei bei Zug	73,2
(Feldspath: weiss bis röthlich weiss — Glimmer: nur in sparsam vertheilten Schüppchen eingesprengt).	
20) Rother Gneus vom rechten Muldenufer 46 Schritt unterhalb dem Biebersteiner Mühlenwehr	74,0
(Glimmer: schwärzlich).	
21) Rother Gneus, südöstlich von Breitenbach, am oberen Gehänge der Knabenstollnschlucht.	73,2
(Glimmer: grösstentheils weiss, stellenweise mit etwas schwarzem Glimmer abwechselnd).	
22) Flasriger rother Gneus aus dem Steinbruch am Steinbusche bei Nossen, neben der Freiberger Chaussée	74,1
(Stockförmig im Thonschiefer auftretend und Schollen von diesem umschliessend).	
23) Granitartiger Gneus von der Anhöhe zwischen dem Schlossbörner Grund und dem Schaafborngrund unweit Nossen	73,2

Schm Pr

24) Felsitfels (feinkörniger rother Gneus?) vom rechten Muldengehänge über den Häusern von Rechenberg . . . . 7[illegible]

25) Glimmerreicher rother Gneus von der Nordseite von Zethau 73
(Mit eingesprengtem Turmalin).

26) Rother Gneus aus einem — jetzt zugestürzten — Steinbruche am rechten Münzbachgehänge bei Freiberg (nahe nördlich neben der Eisenbahn, am Fahrweg vom Braun'schen Vorwerk nach der Frauensteiner Chaussée) . . . . 7[illegible]
(Glimmer: weiss und feinschuppig).

27) Rother Gneus aus einem Steinbruch bei der neuen Himmelfahrter Wäsche, unweit des Thurmhofer Schachtes bei Freiberg . . . . . . 7[illegible]
(Ganz von der Beschaffenheit des vorigen. Bildete hier einen jetzt nicht mehr im Steinbruche sichtbaren Gang von 3 bis 4 Zoll Mächtigkeit im grauen Gneuse. Die betreffenden Probestücke wurden hierselbst von mir im Jahre 1842 entnommen).

Nicht von allen diesen Gesteinen standen so beträch Quantitäten zu Gebote, wie es zur genauen Ermittelun durchschnittlichen Schmelzverlustes erforderlich gewesen von einigen konnten sogar nur gewöhnliche Handstücke

tigen, äusseres Unterscheidungs-Merkmal weder in der Strukr noch in der Farbe des Feldspaths oder Glimmers finden. as die bisher gemachten Erfahrungen in dieser Beziehung als wenigstens in vielen Fällen gültig herausstellen, beschränkt sich f das Folgende:

Der graue Gneus, von der bei Analyse Ia angegebenen eschaffenheit seiner Gemengtheile ist bisher fast nirgends mit ntschiedenem granitischen Charakter angetroffen worden. Nur twa der eigenthümliche, aber zweifelhafte Gneus (Schmelzpr. 11) m Augustusberg könnte, unter den von uns untersuchten Vaetäten, hiervon eine Ausnahme machen. Es tritt derselbe ferer, wie es scheint, niemals mit solcher Glimmerarmuth auf, wie elche bei den meisten rothen Gneusen Regel ist.

Der rothe Gneus von der, Analyse IX angegebenen Behaffenheit seiner Gemengtheile besitzt häufig einen granitischen Charakter, zeigt sich mitunter selbst als ein wirklicher Granit ohne — wenigstens an Handstücken wahrzunehmende — Schichtstruktur. Glimmerarmuth und lichte Farbe des Glimmers zeichnet viele rothe Gneuse aus; doch kommen Ausnahmen hiervon vor. (Man sehe z. B. die rothen Gneuse der Schmelzproben 13, 14, 20, 25). Wenn auch viele rothen Gneuse rothen und andere rothen und weissen Feldspath zugleich enthalten, so ergiebt sich doch aus angeführten Beschreibungen grauer und rother Gneuse, wie oftmals dieses auf die Farbe des Feldspaths sich gründende Unterscheidungs-Merkmal trügerisch ist.

Die Schmelzprobe bildet also jedenfalls eine höhere Instanz bei der Unterscheidung der Gneuse als der petrographische Charakter. Dass man derselben dennoch keinen blinden Glauben schenken darf, sondern sie mit petrographischen und geognostischen Bestimmungen in Verbindung setzen muss, ist wohl von selbst einleuchtend. Letzteres dürfte auch sogar noch räthlich sein, wenn man sich durch eine genaue Bausch-Analyse die genaueste Einsicht in die chemische Constitution des betreffenden Gesteins verschafft hat.

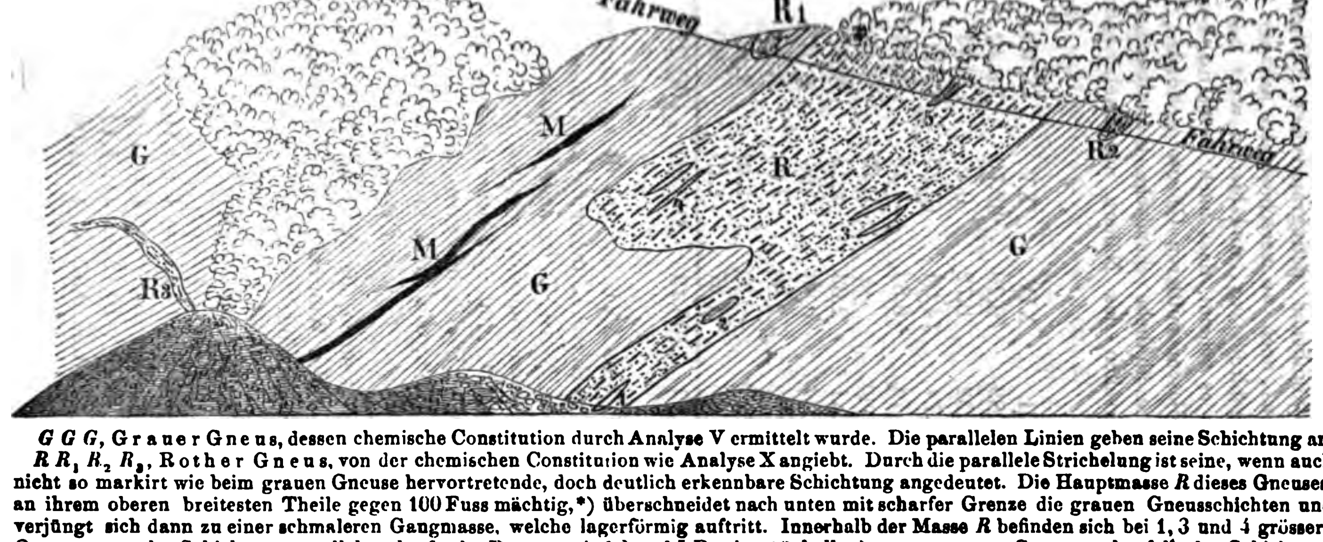
D. Die chemische Constitution eines mittleren Gneuses.

Dass es ausser dem grauen (ältesten) und dem rothen (jüngeren) Gneuse im Sächsischen Erzgebirge mindestens noch einen

dritten, durch Altersstufe von beiden ersteren verschie Gneus giebt, lässt sich sowohl durch geognostische Beobac als durch chemische Analyse erkennen. Obgleich der Nac durch specielle geognostische Daten nicht innerhalb der zen dieser Abhandlung liegt, sondern später in einer umf den Arbeit von Herrn Obereinfahrer MUELLER behandelt den wird, so halte ich es doch für zweckmässig, hier eine geognostische Skizze einzuschalten, welche nicht blos bei dritten — mittleren — Gneuse die geognostische St einigermaassen erkennen lässt, sondern zugleich auch das gnostische Verhältniss des grauen Gneuses zum rothen de vor Augen legt.

Die betreffende, äusserst instruktive Localität — auf w zuerst von Herrn WAPPLER, Factor der Königl. Mineraln lage an der hiesigen Bergakademie, aufmerksam gemacht welche später von Herrn Prof. v. COTTA, Obereinfahrer M LER und mir wiederholt besucht wurde — befindet sic rechten Gehänge des Muldenthales, $1\frac{1}{4}$ geographische Meil Nord von Freiberg, etwa 300 Lachter nördlich vom Mund des Michaelisstolln. Man sieht hier drei durchaus verschie durch vollkommen scharfe Grenzen von einander getr Gneuse in der Art auftreten, wie es in der folgenden Figu nähernd dargestellt ist. Die untere Linie derselben zeig Spiegel der Mulde an; unten links sind Anhäufungen von S und Geröll sichtbar.





G G G, Grauer Gneus, dessen chemische Constitution durch Analyse V ermittelt wurde. Die parallelen Linien geben seine Schichtung an.

R R_1 R_2 R_3, Rother Gneus, von der chemischen Constitution wie Analyse X angiebt. Durch die parallele Strichelung ist seine, wenn auch nicht so markirt wie beim grauen Gneuse hervortretende, doch deutlich erkennbare Schichtung angedeutet. Die Hauptmasse *R* dieses Gneuses, an ihrem oberen breitesten Theile gegen 100 Fuss mächtig,*) überschneidet nach unten mit scharfer Grenze die grauen Gneusschichten und verjüngt sich dann zu einer schmaleren Gangmasse, welche lagerförmig auftritt. Innerhalb der Masse *R* befinden sich bei 1, 3 und 4 grössere Quarzzonen, der Schichtung parallel verlaufend. Dagegen sind 2 und 5 Partien (Schollen) vom grauen Gneus, ebenfalls der Schichtung parallell liegend. — R_1 und R_2 sind kleinere und isolirt auftretende Massen des rothen Gneuses. — R_3 ist ein entschiedener Gang von rothem Gneus im grauen Gneuse.

M, *M*, Mittlerer Gneus, sehr scharf begrenzte Zonen im grauen Gneus bildend. Er besteht aus einer fast homogen erscheinenden, feinkörnigen, dunkelgrauen bis schwärzlichen Masse, fast gänzlich ohne erkennbare Schichtstruktur. Unter der Loupe giebt sich diese Masse als eine granitische zu erkennen, bestehend aus weissem Quarz und Feldspath mit vielem schwarzen Glimmer. Seine Mächtigkeit in der unteren Zone ist etwa 18 Zoll, stellenweise 24 Zoll, in der oberen Zone 10 Zoll.

*) Auf dem oberen Fahrwege braucht man etwa 52 Schritte um den rothen Gneus zu überschreiten.

Mit diesem eigenthümlichen petrographischen Charakt
kommt der mittlere Gneus noch an verschiedenen andern St
len des sächsischen Erzgebirges vor, und hier in weit beträcl
licheren Massen. Allein es scheint, dass auch Gesteine von a
derer Beschaffenheit zu diesem mittleren Gneuse gehören, in
weit sich dies durch ihre ähnliche chemische Constitution e
scheiden lässt. Wir ersehen das Nähere aus nachfolgend
Analysen.

	XIII.	XIV.	XV.	XVI.
Kieselsäure	68,89	70,20	69,70	71,42
Titansäure	0,52	0,72	0,45	0,94
Thonerde	12,74	14,04	13,25	11,30
Eisenoxydul	6,74	6,84	7,15	4,23
Manganoxydul	Spur	—	0,40	0,48
Kalkerde	2,61	2,03	2,24	3,02
Magnesia	2,44	0,80	0,68	1,07
Kali	2,23	2,98	4,01	3,54
Natron	2,00	0,91	1,30	2,89
Wasser	1,36	1,67	1,10	1,40
Summa	99,53	100,19	100,28	100,29

Die Analysen XIII und XVI hat Dr. Rube ausgefü
Die Analyse XIV ist von Herrn Hüttenamts-Candidaten Kr
und die Analyse XV von Herrn Hüttenamts-Candidaten M
bach in meinem Laboratorium angestellt worden.

Ob der mittlere Gneus genau ein Sauerstoffverhältniss von 4 : 1 besitzt, ist einstweilen nicht ausgemacht. Eine Annäherung an dasselbe lässt sich aber jedenfalls aus obigen Analysen erkennen.

Ueber die Fundorte und petrographische Beschaffenheit der analysirten mittleren Gneuse ist Folgendes zu bemerken.

XIII. Mittlerer Gneus, aus der Nähe des Michaelisstolln-Mundloches auf dem rechten Muldenufer, etwa 313 Lachter in Südwest von der durch die obige geognostische Skizze dargestellten Localität. Er kommt hier in mächtigerer Masse vor und zeigt sich von dem Gneuse *M M* dadurch etwas verschieden, dass er nicht ganz so feinkörnig und granitisch ist. Sowohl Parallel-Struktur als Glimmerschüppchen lassen sich darin deutlich erkennen.

XIV. Mittlerer Gneus (feinkörniger Lengefelder Gneus) von der Anhöhe südlich vom Himmelschlüsselstolln, zwischen Seiffen und Heidelberg. Fast ganz von der Beschaffenheit des vorigen, nur mit etwas weniger deutlicher Parallelstruktur; also dem Gneuse *M M* noch ähnlicher.

XV. Langstänglicher Reifländer Gneus, an der Strasse zwischen Reifland und Lippersdorf anstehend. Aus abwechselnden dünnen — zum Theil papierdünnen — bräunlich grauen und weissen Lagen zusammengesetzt, wodurch das Gestein auf Bruchflächen, welche die Schichtebene mehr oder weniger überschneiden, eine sogenannte „langstängliche" Beschaffenheit zeigt. Die bräunlich grauen Lagen erinnern durch Farbe und Feinkörnigkeit entschieden an einen mittleren Gneus von der Art der beiden vorigen. Die weissen Lagen bestehen aus feinkörnig krystallinischem Feldspath. Der Quarz scheint sich weniger in diesen, sondern vorzugsweise in ersteren ausgeschieden zu haben.

XVI. Granit von Bobritzsch. Ziemlich grobkörnig, ohne Spur einer Parallelstruktur. Weisser und röthlicher Feldspath mit grauweissem Quarz bilden seine Hauptmasse, worin schwarzer Glimmer in kleinen Blättchen nur untergeordnet auftritt. Der Feldspath erscheint

theits orthoklastisch, theils plagioklastisch. Wenigstens zeigen einige Feldspathpartien auf ihren Bruchflächen sehr deutliche Parallelstreifung.

Alle diese Gneuse ergaben bei der Schmelzprobe mit kohlensaurem Natron einen Schmelzverlust von annähernd 70 Procent. Beim mittleren Gneus *M M* (s. die obige geognostische Skizze) betrug dieser Verlust 69,4 Procent. Ausserdem scheinen noch ein Paar andere Gesteine in Folge ihrer Schmelzververluste zum mittleren Gneuse gerechnet werden zu müssen. Zunächst ein Gestein, welches schon durch sein Aeusseres fast identisch mit dem Gneus *M M* erscheint. Es kommt zwischen Mulde und Dorf Chemnitz in grösserer Verbreitung vor und gab einen Schmelzverlust von 69,5 Procent. Dann ein ziemlich grobkörniger, granitischer Gneus (Gneus-Granit) mit röthlichem Feldspath und schwärzlichem Glimmer von Ober-Reinsberg mit einem Schmelzverlust von 70,4 Procent.

In diesen Thatsachen besteht einstweilen die Auskunft, welche chemischerseits über den mittleren Gneus gegeben werden kann. Wenn dieselbe auch unzureichend ist, die chemische Constitution dieses Gesteins so genau zu erkennen, wie dies beim grauen und rothen Gneus geschehen konnte, so verbürgt sie doch jedenfalls seine Existenz, wodurch unsere Frage 7 wenigstens theilweise beantwortet wird.

Eine ausführlichere Beantwortung, welche noch viele Untersuchungen beanspruchen dürfte, musste ausgesetzt bleiben, wenn

Die chemische Constitution der Feldspäthe im grauen und rothen Gneuse.

Da es nur selten glückt in diesen Gneusen Feldspathpar- von der erforderlichen Reinheit zu finden, so war es un- nlich, den zu jeder der oben angeführten Gesteinsanalysen is XII gehörigen Feldspath zu analysiren. Doch beziehen die folgenden Analysen wenigstens auf Feldspäthe, welche ils aus grauen, theils aus rothen Gneusen entnommen sind.

Feldspäthe aus dem grauen Gneus.

	XVII.	XVIII.	XIX.
Kieselsäure	66,22	65,77	65,13
Thonerde	19,13	18,33	18,79
Eisenoxyd	Spur	Spur	Spur
Kalkerde	1,10	0,67	0,77
Magnesia	0,21	0,11	0,43
Kali	12,33	13,88	12,15
Natron	1,01	0,77	1,37
Wasser	0,09	0,25	0,17
Summa	100,09	99,78	98,81

	XX.	XXI.	XXII.
Kieselsäure	64,53	65,82	66,99
Thonerde	17,96	17,82	18,40
Eisenoxyd *)	(1,31)	1,37	0,76
Manganoxydul	Spur	Spur	—
Kalkerde	0,72	1,15	0,90
Magnesia	Spur	0,57	0,21
Kali	14,90	11,35	0,74
Natron	Spur	2,14	12,10
Wasser	0,45	0,11	—
Summa	99,87	100,33	100,10

Die Analysen XVII bis XXI führte Prof. RICHTER aus, Analyse XXII ist von Dr. RUBE.

Fundorte und mineralogischer Charakter dieser Feldspäthe d die folgenden:

*) Mechanisch eingemengt, wenigstens zum grössten Theil.

XVII. **Weisser Orthoklas** aus dem grauen Gneus von der Grube Himmelfahrt, Abrahamschacht. Es ist dies derselbe Gneus, dessen chemische Constitution Analyse IV angiebt; doch stammt er aus keiner so bedeutenden Teufe.

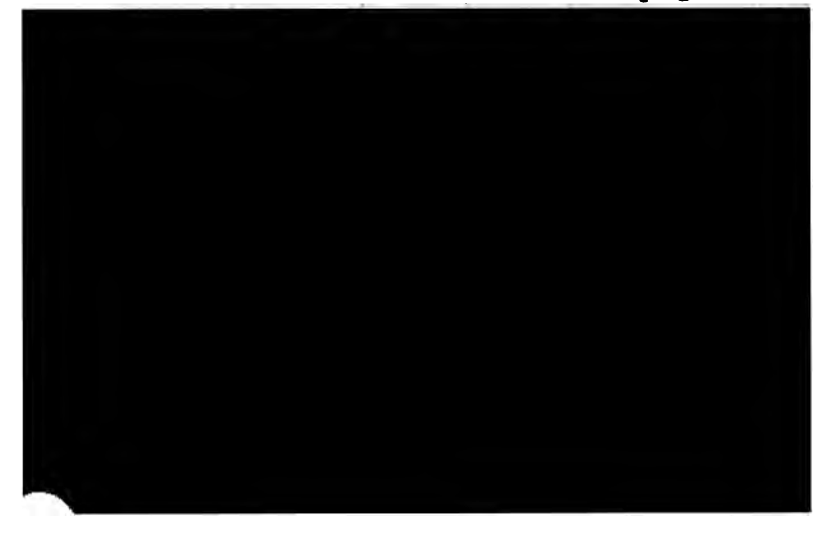
XVIII. **Weisser Orthoklas** aus demselben Gneuse, von der Halde der vorgenannten Grube entnommen. Er bildete eine kleine Ausscheidung in diesem Gneuse.

XIX. **Weisser Orthoklas** aus dem grauen Gneus der Grube Himmelfahrt, Davidschacht.

XX. **Rother Orthoklas** aus dem grauen Gneus von Glashütte.

XXI. **Röthlicher Orthoklas** aus dem grauen Gneus (?) vom Schieferleither Tiefen Erbstolln auf dem Hoffnung Morgengange, zwischen den Jahrestafeln 1845 und 1846.

XXII. **Weisser plagioklastischer Feldspath** aus dem Drehfelder Gneus (von der chemischen Constitution wie Analyse VIII angiebt) vom 3ten Lichtloche des Rothschönberger Stolln bei Reinsberg. In etwa nussgrossen (augenartigen) Ausscheidungen hierselbst vorkommend. Herr Obereinfahrer MUELLER betrachtet diesen Feldspath als den vorherrschenden im Drehfelder Gneuse; einen orthoklastischen als den untergeordneten. Ersterer ist theils graulich, theils gelblich weiss, mitunter fast rein weiss; nicht aber von röthlicher bis fleischrother Farbe, mit welcher der Orthoklas aufzutreten pflegt. Jedoch



	$\dddot{Si}$:	$\ddot{\ddot{R}}$:	$\dot{R}$			
XVII	= 34,38 :	8,94 :	2,74	= 11,54 :	3 :	0,92
XVIII	= 34,15 :	8,57 :	2,76	= 11,96 :	3 :	0,97
XIX	= 33,82 :	8,76 :	2,80	= 11,58 :	3 :	0,96
XX	= 33,51 :	8,39 :	2,73	= 12,00 :	3 :	0,98
XXI	= 34,17 :	8,73 :	3,00	= 11,78 :	3 :	1,03
XXII	= 34,78 :	8,83 :	3,57	= 11,82 :	3 :	1,21

Die Feldspäthe XVII, XIX bis XXI waren sehr schwierig von eingemengtem Quarz, noch schwieriger aber von Glimmerschüppchen zu befreien. Berücksichtigt man, dass trotz angewandter Sorgfalt kleine Mengen dieser Verunreinigungen zurückgeblieben sein mögen, so können die fünf ersten dieser Sauerstoff-Proportionen wohl unbedenklich mit dem Verhältniss 12 : 3 : 1 als identisch, und die betreffenden Feldspäthe als normale Orthoklase betrachtet werden. Alle sind etwas natronhaltig; der natronreichste, XXI, enthält jedoch nicht mehr als 2,14 Procent Natron.

Anders verhält es sich mit dem Feldspath XXII. Unzweifelhaft ist er ein plagioklastischer Natronfeldspath; zweifelhaft bleibt jedoch die ihm zukommende chemische Formel. Sein Sauerstoffverhältniss nähert sich den Proportionen $10:2\frac{1}{2}:1$, denn

gefunden	34,78 :	8,83 :	3,57
berechnet	34,78 :	8,70 :	3,48 = 10 : 2,5 : 1

Es entspricht dies aber keiner bekannten Feldspathformel. Ob fremdartige Einmengungen oder andere Umstände hieran Schuld sind, kann erst durch wiederholte Untersuchungen entschieden werden.

Verwandt mit diesem plagioklastischen Natronfeldspath des Drehfelder Gneuses dürfte ein früher von KERSTEN (ERDMANN's Journal für praktische Chemie, Bd. 37, S. 173 und 174) analysirter Feldspath sein aus dem grauen Gneuse vom Hauptumbruche des Alten Tiefen Fürstenstolln. Sein spec. Gewicht fand BREITHAUPT = 2,625 *) und seine Zusammensetzung ist nach KERSTEN:

*) Plagioklastische Feldspäthe (theils rothe, theils weisse) vom spec. Gewicht = 2,62 kommen nach BREITHAUPT auch zu Siebenlehn und bei Borstendorf vor.

		Sauerst.	
Kieselsäure	67,92	35,26	
Thonerde	18,50	8,65	8,80
Eisenoxyd	0,50	0,15	
Kalkerde	0,85	0,24	2,89
Magnesia	0,42	0,17	
Kali	2,55	0,43	
Natron	8,01	2,05	
	98,75		

Das gefundene Sauerstoffverhältniss

35,26 : 8,80 : 2,89

berechnet 35,26 : 8,82 : 2,94 = 12 : 3 : 1

weist unverkennbar darauf hin, dass wir hier mit einem
kalihaltigen **Albit** zu thun haben. Dies bedarf aber wohl
der weiteren Bestätigung, da nach G. ROSE's Beobachtu
Albite als Gemengtheile krystallinischer Gebirgsarten nicht
doch jedenfalls nur sehr selten auftreten.

Dass auch weniger kieselsäurereiche und dabei natronha
plagioklastische Feldspäthe im Freiberger grauen Gneus vor
men, wurde ebenfalls bereits von KERSTEN (loc. cit. S.
gezeigt, der auch einen **Oligoklas** (mit 7,24 Procent N
und 2,42 Procent Kali), vom Hauptumbruche des Alten T
Fürstenstolln, analysirte.

Beide KERSTEN'sche Analysen beziehen sich auf kleine
spathausscheidungen, wie man mitunter im grauen Gneus

Feldspäthe aus dem rothen Gneus.

Die Vorbemerkung, welche bei den vorigen Feldspäthen gemacht wurde, gilt auch hier; doch nicht ganz im gleichen Maasse, da die rothen Gneuse beträchtlich glimmerärmer sind. Allein die Feinschuppigkeit und die lichte Farbe, welche diesen Glimmern eigenthümlich zu sein pflegen, erschweren andererseits wieder die Erlangung ganz reinen Feldspathes zur Analyse. Somit können die analytischen Resultate auch bei den folgenden Feldspäthen nur als annähernde betrachtet werden.

	XXIII.	XXIV.	XXV.	XXVI.
Kieselsäure	65,00	65,10	66,21	66,69
Thonerde	18,76	17,41	18,01	18,44
Eisenoxyd	0,82	1,03	1,37	1,28
Kalkerde	0,32	0,52	0,98	0,85
Magnesia	0,10	0,15	0,13	0,34
Kali	13,99	13,21	8,99	7,48
Natron	0,66	2,23	3,87	4,28
Wasser	0,22	0,39	0,19	—
Summa	99,87	100,04	99,75	99,36

Die ersten drei Analysen sind von Prof. RICHTER, die vierte ist von Dr. RUBE ausgeführt.

XXIII. Weisser Orthoklas aus dem rothen Gneus der Gegend zwischen Leubsdorf und Eppendorf (siehe die Gneusanalyse XI).

XXIV. Röthlicher Orthoklas des rothen Gneuses aus dem Wittigschachte bei Churprinz.

XXV. Röthlicher Orthoklas des rothen Gneuses von Emanuel Erbstolln, aus der fünften Gezeugstreckensohle des Kunst- und Treibeschachtes. Dieser und der vorige Gneus tragen den Charakter des gewöhnlichen rothen Gneuses (IX und X) an sich.

XXVI. Röthlicher Feldspath aus grobkörnigem, granitartigem, rothem Gneus von Hartha (im untern Theile von Hartha, zwischen der Frankenberger Strasse und dem Bache — No. 13 — in einem kleinen Steinbruche). Bei der Schmelzprobe mit kohlensaurem Natron ergab

dieses Gestein einen Schmelzverlust von 74,6 Procent. Wie in vielen rothen Gneusen, z. B. in dem von Leubsdorf und Eppendorf (XXIII) kommen darin zwei anscheinend verschiedene Feldspäthe vor, ein röthlicher (fleischrother) und ein weisser. Während aber im Gneuse von Leubsdorf und Eppendorf der weisse Feldspath überwiegend auftritt, ist dies im Gneuse von Hartha mit dem röthlichen der Fall.

Die den Analysen entsprechenden Sauerstoff-Verhältnisse sind:

		$\dddot{Si}$	:	$\overset{..}{\overline{R}}$	:	$\dot{R}$						
XXIII	=	33,75	:	9,01	:	2,68	=	11,24	:	3	:	0,89
XXIV	=	33,80	:	8,45	:	3,02	=	12,00	:	3	:	1,07
XXV	=	34,37	:	8,83	:	2,84	=	11,68	:	3	:	0,96
XXVI	=	34,62	:	9,00	:	2,75	=	11,54	:	3	:	0,92

Mithin besitzen diese sämmtlichen Feldspäthe, wie sich auch bei dem Quarzreichthum des rothen Gneuses kaum anders erwarten liess, das Sauerstoff-Verhältniss des Orthoklases = 12 : 3 : 1. Nur der verschiedene Natrongehalt derselben bedingt Unterschiede. Während der weisse Orthoklas XXIII nur 0,66 Procent Natron enthält, ist der Natrongehalt im röthlichen Feldspath XXVI bis auf 4,28 Procent gestiegen. Letzterer Natrongehalt entspricht — bei einem Kaligehalte von 7,48 Pro-

aft bleibt, kann sich hiervon wohl nicht erheblich entfernen. gleich im rothen Gneuse mit Sicherheit bisher keine plagiostischen Feldspäthe beobachtet wurden, so schliesst dies nalich die Möglichkeit eines solchen Vorkommens nicht aus.

F. Die chemische Constitution der Glimmer im grauen und rothen Gneuse.

Da die Feldspäthe des grauen und rothen Gneuses, wie im rhergehenden Abschnitte gezeigt wurde, im Allgemeinen keine arackteristischen äusseren Merkmale zur Unterscheidung beir Gneuse darbieten, so bleibt in dieser Beziehung unsere letzte loffnung auf die Glimmer gerichtet. Zunächst drängt sich hier ie Frage auf, ob diese Glimmer optisch verschieden ien, in welchem Falle, wenigstens zum Zwecke blosser Unrscheidung, ihre chemische Zerlegung nicht unbedingt nothwenig gewesen wäre. Es muss aber diese Frage, soweit sie bisher rörtert werden konnte, verneint werden. Mindestens liessen sich eine so erheblichen optischen Unterschiede bemerken, dass sich rin ein nur einigermassen brauchbares Unterscheidungsmittel darbte. Man wird dies aus dem optischen Verhalten — in Bezug auf in- und Zweiaxigkeit — ersehen, welches die folgenden Glimer zeigten. In den betreffenden Untersuchungen, mittelst der MICI'schen Vorrichtung wurde ich von meinem hochverehrten reunde Herrn Oberbergrath REICH bereitwilligst unterstützt.

Eine zur chemischen Analyse hinreichende Menge reinen limmers auszusuchen, ist bei beiden Gneusen nur möglich, wenn an Gneusstücke dazu verwendet, in welchen aussergewöhnliche limmeranhäufungen vorkommen. Solche Stücke sind aber usserst selten zu erlangen. Herrn Obereinfahrer MUELLER'S nd meinen vereinten Bestrebungen ist es daher nur gelungen, aterial zu den folgenden Analysen zu sammeln. — Alle diese limmer sind vollkommen frei von einem Fluorgehalte, was die enaue Ermittelung ihrer procentischen Zusammensetzung erhebich erleichterte.

Auf die genaue Bestimmung aller in diesen Glimmern enthaltenen Bestandtheile wurde die grösstmöglichste Sorgfalt verwendet. Ueber die mehrfach geprüfte und zu sehr scharfen Resultaten führende Methode der Eisenoxydul-Bestimmung habe

ich mich früher*) ausgesprochen. Der von mir angewendeten analytischen Methoden zur Bestimmung der übrigen Bestandtheile habe ich theils Eingangs dieser Abhandlung, theils bei meiner Arbeit über Epidote und Idokrase**) gedacht.

Glimmer aus dem grauen Gneus.

Es mögen hier zunächst die Analysen zweier Glimmer von verschiedener Fundstätte, aber von nahe übereinstimmender chemischer Zusammensetzung ihren Platz finden:

	XXVII.	XXVIII.
Kieselsäure	37,50	36,89
Titansäure	3,06	3,16
Thonerde	17,87	15,00
Eisenoxyd	12,93	16,29
Eisenoxydul	9,95	6,95
Manganoxydul	0,20	—
Kalkerde	0,45	1,75
Magnesia	10,15	9,65
Kali	0,83	6,06
Natron	3,00	—
Wasser	3,48	4,40
Summa	99,42	100,15

XXVII. Schwarzer Glimmer aus dem grauen Gneuse zwischen Kleinwaltersdorf und Freiberg. Der Gneus ist hier

er sich jedoch als ein optisch zweiaxiger zu erkennen, wenn auch mit sehr geringem scheinbarem Neigungswinkel seiner optischen Axen. Ein Apparat zum genauen Messen dieses Winkels stand nicht zu Gebote. — Der Glimmer wurde von mir analysirt.

VIII. Schwarzer Glimmer aus dem grauen Gneuse zwischen Freiberg und dem Richtschachte von Reiche Zeche. Sowohl in Betreff des Gneuses als der äusseren Eigenschaften dieses Glimmers gilt dasselbe wie beim vorigen Glimmer, dessen dunkelschwarze Farbe vielleicht nicht ganz von diesem erreicht wird. Auch im optischen Verhalten gab sich kein erheblicher Unterschied zu erkennen, wiewohl es den Anschein hatte, als nähere sich dieser Glimmer einem optischen einaxigen noch mehr als der vorige, was jedoch auf Täuschung beruhen kann. — Wurde von Dr. RUBE analysirt.

Folgende Sauerstoffmengen entsprechen den Gewichtsprocenten der durch beide Analysen gefundenen Bestandtheile:

	XXVII. Sauerstoff:		XXVIII. Sauerstoff:	
Kieselsäure	19,47	20,69	19,15	20,41
Titansäure	1,22		1,26	
Thonerde	8,36	12,24	7,01	11,90
Eisenoxyd	3,88		4,89	
Eisenoxydul	2,21	8,38	1,54	8,22
Manganoxydul	0,04		—	
Kalkerde	0,13		0,50	
Magnesia	4,06		3,86	
Kali	0,14		1,02	
Natron	0,77		—	
Wasser	1,03*)		1,30**)	

*) Dies ist der Sauerstoff des als Base in Rechnung gebrachten Wassers — 3 $\dot{\text{H}}$ vertretend 1 $\dot{\text{R}}$ — also der 3te Theil des in den 3,48 Procent Wasser vorhandenen Sauerstoffs $= \frac{1}{3} \times 3{,}09$.

**) Ebenfalls $\frac{1}{3} \times 3{,}90 = 1{,}30$.

Hieraus ergeben sich zunächst die Sauerstoff-Verhältnisse:

	$\dddot{Si} + \ddot{Ti} : \dddot{R} + (\dot{R})$		
XXVII	$= 20,69 : 20,62$		(a)
berechnet	$20,69 : 20,69$	$= 1 : 1$	
XXVIII	$= 20,41 : 20,12 =$		
berechnet	$20,41 : 20,41$	$= 1 : 1$	

ferner die Sauerstoff-Verhältnisse:

	$\dddot{R} : (\dot{R})$		
XXVII	$= 12,24 : 8,38$		(b)
berechnet	$12,24 : 8,16$	$= 3 : 2$	
XXVIII	$= 11,90 : 8,22$		
berechnet	$11,90 : 7,93$	$= 3 : 2$	

In beiden Glimmern sind also die Sauerstoff-Verhältnis von derselben einfachen Beschaffenheit.

Zufolge des Sauerstoff-Verhältnisses (a) ist die Summe d Sauerstoffs in den Säuren gleich der Summe des Sauerstoffs i den Basen, was sich durch das allgemeine Formel-Schem

$$[(\dot{R})^3, \dddot{R}]\ \dddot{Si} \text{ --- --- --- } (1)$$

ausdrücken lässt, wobei die eine entsprechende Menge Kiesel säure vertretende Titansäure als Kieselsäure in Rechnung ge bracht ist.

Dieses Formel-Schema wird zu einem speciellen durc



Eine **chemische** (oder mineralogische) **Formel** von ge-
hnlicher Art lässt sich leicht hieraus ableiten, wenn wir die
erthe von m und n in obiges Schema einführen.

$$[2\,(\dot{\text{R}})^3,\ 3\,\dddot{\text{R}}]\ \dddot{\text{Si}}$$
$$= 2\,(\dot{\text{R}})^3\ \dddot{\text{Si}} + 3\,\dddot{\text{R}}\ \dddot{\text{Si}} \quad - - - \quad (3)$$

Die Uebereinstimmung dieser Formel mit den Resultaten der
ıalysen ergiebt sich leicht. Die Formel erfordert ein Sauer-
offverhältniss von $\dddot{\text{Si}} : \dddot{\text{R}} : (\dot{\text{R}}) = 15 : 9 : 6 = 5 : 3 : 2$,
lches mit den durch die Analysen gefundenen Sauerstoffver-
iltnissen zu vergleichen ist.

Sauerstoff:	$\dddot{\text{Si}}$, $\dddot{\text{Ti}}$	:	$\dddot{\text{R}}$	:	$(\dot{\text{R}})$	
XXVII, gefunden =	20,69	:	12,24	:	8,38	
berechnet =	20,69	:	12,41	:	8,28	= 5 : 3 : 2
XXVIII, gefunden =	20,41	:	11,90	:	8,22	
berechnet =	20,41	:	12,25	:	8,16	= 5 : 3 : 2

Dass es in gewisser Beziehung von Wichtigkeit ist, in sol-
er Weise zwischen 1. **allgemeinem Formel-Schema**,
. **bestimmtem Formel-Schema** und 3, **chemischer**
ormel zu unterscheiden, wird sich bei einigen der folgenden
limmer ergeben.

Nicht in jedem grauen Gneuse, auch wenn er normal er-
cheint, hat der schwarze Glimmer genau die chemische Consti-
tion der beiden vorhergehenden. Dies erhellt aus folgenden
alytischen Resultaten, welche sich auf einen solchen Glimmer
s einem dritten Fundorte beziehen. Die Analyse XXIX, a
urde in meinem Laboratorium von Herrn Dr. Keibel (jetzi-
en Docenten an der Berliner Bergakademie), unter theilweiser
nwendung der analytischen Methode von St. Claire-Deville,
nternommen. Die Analyse XXIX, b ist von mir nach der ge-
öhnlichen Methode ausgeführt worden.

	XXIX, a.	XXIX, b.
Kieselsäure	37,06	37,18
Titansäure *)	3,64	2,47
Thonerde	16,78	17,53
Eisenoxyd	6,07	6,20
Eisenoxydul	15,37	15,35**)
Manganoxydul	Spur	0,31
Kalkerde	0,57	0,79
Magnesia	9,02	9,05
Kali	5,96	5,14
Natron	2,86	2,93
Wasser	3,77	3,62
Summa	101,10	100,57

XXIX, a, b. Schwarzer Glimmer aus dem grauen G
von der Grube Beschert Glück bei dem Städtchen B
$\frac{3}{4}$ Meilen von Freiberg. In seiner Struktur ist
Gneus dadurch vom normalen grauen Gneuse etwa
schieden, dass der Glimmer nicht zu grösseren Fl
verbunden, sondern mehr schuppig vertheilt au
Der Glimmer, im frischen Zustande, gleicht vollkor
den beiden vorhergehenden Glimmern, auch in se
optischen Verhalten; unterscheidet sich aber von d
in seinem verwitterten Zustande und durch den
der Verwitterbarkeit. Während der Glimmer de



terschied, der natürlich mehr oder weniger auf Täuschung beruhen kann und jedenfalls nicht scharf zu nennen ist, gilt uns die rostrothe Farbe seiner verwitterten Masse, eine Farbe, welche dieser Gneus an seiner ganzen Oberfläche zeigt. Sogar bis ziemlich tief in das compacte Gestein dringt sie in schwächeren Nüancen und benimmt dem Feldspath seine rein weisse Farbe, die er im Freiberger Gneuse besitzt. Diese Erscheinungen deuten unverkennbar auf einen ungewöhnlich hohen Gehalt an Eisenoxydul, wie derselbe auch durch die Analysen nachgewiesen ist. Man vergleiche die Analysen XXVII und XXVIII mit XXIX, a, b. Zugleich ist durch dieses Ueberhandnehmen des Eisenoxyduls der Gehalt an Eisenoxyd bedeutend herabgedrückt.

Die folgenden Sauerstoffmengen und ihre Verhältnisse erheben zu diesem Unterschiede aber einen noch wesentlicheren.

	XXIX, a. Sauerstoff.		XXIX, b. Sauerstoff.	
Kieselsäure	19,24	20,70	19,30	20,29
Titansäure	1,46		0,99	
Thonerde	7,85	9,67	8,20	10,06
Eisenoxyd	1,82		1,86	
Eisenoxydul	3,42	10,05	3,41	10,02
Manganoxydul	—		0,07	
Kalkerde	0,16		0,23	
Magnesia	3,61		3,62	
Kali	1,01		0,87	
Natron	0,73		0,75	
Wasser	1,12*)		1,07**)	

Es folgen hieraus die Sauerstoffverhältnisse:

$$\dddot{Si} + \ddot{Ti} : \dddot{R} + (\dot{R})$$

$$\left.\begin{array}{l} XXIX, a = 20,70 : 19,72 \\ XXIX, b = 20,29 : 20,08 \end{array}\right\} = 1 : 1$$

*) ⅓ × 3,35 = 1,12.
**) ⅓ × 3,22 = 1,07

und die Sauerstoffverhältnisse:

$$\begin{array}{rcl} & \dddot{R} : (\dot{R}) & \\ XXIX,a = & 9,67 : 10,05 & \\ XXIX,b = & 10,06 : 10,02 & \end{array} \Big\} = 1 : 1$$

Durch dieses zweite Sauerstoffverhältniss = 1 : 1 ur
scheidet sich dieser Glimmer wesentlich von den beiden vori
bei denen das entsprechende Verhältniss = 3 : 2 war.

In Folge hiervon wird das allgemeine Formel-Schi
unseres Glimmers zwar dem der beiden vorigen gleich,

$$[(\dot{R})^3, \dddot{R}]\dddot{Si} \text{ — — — } (1)$$

nicht aber das bestimmte Formel-Schema

$$[m(\dot{R})^3, n\dddot{R}]\dddot{Si} \text{ — — — } (2)$$

$$m = 1$$
$$n = 1$$

Und ebenso wird die chemische Formel, welche
hieraus ableiten lässt, eine andere als zuvor:

$$(\dot{R})^3 \dddot{Si} + \dddot{R} \dddot{Si} \text{ — — — } (3)$$

Es hat dieser Glimmer daher eine sehr einfache Zusamn
setzung, noch einfacher als die beiden vorigen, mit denen er
durch gleiches allgemeines Formel-Schema in dieselbe Kl
gehört.



	XXX.	XXXI.
Kieselsäure	50,77	51,80
Titansäure	0,30	—
Thonerde	26,29	25,78
Eisenoxyd	3,28	5,02
Eisenoxydul	3,60	2,25
Manganoxydul	—	0,41
Kalkerde	0,15	0,28
Magnesia	0,89	2,12
Kali	10,56	6,66
Natron	—	1,22
Wasser	4,40	4,79
	100,24	100,33

XX. Lichter Glimmer aus dem rothen Gneuse von Gahlenz — aus einem kleinen Steinbruche zwischen Gahlenz und dem Chausséehause von Hohenlinde, westlich von der Oederaner Strasse — etwa $1\frac{1}{2}$ Meile südlich von Freiberg. In dem hier herrschenden rothen Gneuse liegt dem Anschein nach eine Scholle von grauem Gneus, die aber wieder von rothem Gneus lagenförmig durchsetzt wird. Dass das Gestein, aus welchem die durchsetzenden Lagen bestehen, wirklich ein rother Gneus ist, ergiebt sich sowohl aus seinem petrographischen Charakter als durch die Schmelzprobe, welche einen Schmelzverlust von 74,1 Procent herausstellte. In demselben kommt der Glimmer stellenweise zu grösseren Partien ausgeschieden vor; er hat eine graugrüne bis graulichgrüne Farbe und lebhaften metallischen Glasglanz. In dünneren Pailletten erscheint er natürlich lichter gefärbt, und in den dünnen Schüppchen, in welchen er gewöhnlich im rothen Gneuse vorzukommen pflegt, so licht, dass er fast silberweiss aussieht. Sein hoher Kaligehalt, verbunden mit geringem Magnesiagehalt und gänzlicher Abwesenheit des Natrons, liessen optische Zweiaxigkeit vermuthen; allein die Untersuchung ergab ein ganz anderes Resultat. Derselbe ist fast vollkommen 1axig, jedenfalls mit noch unbedeutenderem scheinbarem Neigungswinkel der optischen Axen als beim schwarzen Glimmer des grauen Gneuses.

XXXI. **Lichter Glimmer** aus dem rothen Gneuse von N hohelinde. Sowohl Gneus als Glimmer von ganz ä licher Beschaffenheit wie bei XXX. Ebenso ergab optische Verhalten keinen bemerkbaren Unterschied v vorhergehenden Glimmer.

Dass beide Glimmer in der That nur durch relativ v schiedene Mengen isomorpher Bestandtheile verschieden si zeigen die folgenden Sauerstoff-Verhältnisse:

	XXX. Sauerstoff:		XXXI. Sauerstoff:	
Kieselsäure	26,36	26,48	26,89	26,89
Titansäure	0,12		—	
Thonerde	12,29	13,27	12,06	13,57
Eisenoxyd	0,98		1,51	
Eisenoxydul	0,80	4,30	0,59*)	4,38
Kalkerde	0,04		0,08	
Magnesia	0,36		0,85	
Kali	1,80		1,13	
Natron	—		0,31	
Wasser	1,30**)		1,42***)	

Da beide Analysen fast identische Sauerstoff-Verhältn ergeben haben, so brauchen wir nur das eine derselben ei näheren Prüfung zu unterwerfen. Wir wählen hierzu das erst



Das bestimmte Formel-Schema:

$$[m(\dot{R})^3,\ n\dddot{R}]^2\ \dddot{Si}^3 \quad --- \quad (2)$$

$$m = 1$$
$$n = 3$$

und die chemische Formel:

$$(\dot{R})\ \dddot{Si} + \dddot{R}\ \dddot{Si} \quad --- \quad (3)$$

Wie scharf die chemische Formel von einfachster Beschaffenheit mit den durch die Analyse ermittelten Sauerstoffverhältnissen übereinstimmt, zeigt folgende Vergleichung.

	$\dddot{Si}$	: $\dddot{R}$	: $(\dot{R})$	
gefunden	26,48	: 13,27	: 4,30	
berechnet	26,48	: 13,24	: 4,41	= 6 : 3 : 1

Diese Sauerstoff-Proportion 6 : 3 : 1 entspricht der Atom-Proportion 2 : 1 : 1.

Glimmer aus Silicatgesteinen von zweifelhafter Beschaffenheit.

Von zwei Fundorten erhielt ich grössere Mengen sehr ausgezeichneter Glimmer, ohne dass sich bisher über die Gesteine selbst, worin diese Glimmer vorkommen, eine genaue Angabe machen liess. Nur so viel steht fest, dass beide jedenfalls nicht zum grauen Gneuse gehören, sondern entweder rothe oder mittlere Gneuse sind. Der erste dieser Glimmer, XXXII, wurde von mir, der andere, XXXIII, wurde von Dr. RUBE analysirt.

	XXXII.	XXXIII.
Kieselsäure	47,84	48,15
Titansäure	1,72	0,99
Thonerde	29,98	29,40
Eisenoxyd	2,91	2,14
Eisenoxydul	1,12	2,84
Manganoxydul	Spur	—
Kalkerde	0,05	0,15
Magnesia	2,02	2,84
Kali	9,48	9,13
Natron	—	—
Wasser	4,40	4,60
Summa	99,52	100,24

XXXII. L i c h t t o m b a k b r a u n e r G l i m m e r aus dem Gneuse vom Bär Flachen, Grube Himmelsfürst. Diesen Glimmer, in ungewöhnlich grossen Massen von grossblättriger Beschaffenheit, hätte der verstorbene Obermarkscheider LESCHNER vor mehreren Jahren von der genannten Localität mitgebracht und im Bergmännischen Verein zu Freiberg vorgezeigt. Der betreffende Theil dieser Grube ist aber seit einigen Jahren nicht mehr zugänglich, so dass über die Art des Gneuses nichts Näheres bestimmt werden konnte. Nach Herrn Obereinfahrer MUELLER ist so viel als sicher anzunehmen, dass daselbst wenigstens kein grauer Gneus ansteht. Was diesen Glimmer vor allen vorhergehenden auszeichnet, ist ein hoher Grad von optischer Z w e i a x i g k e i t. Der scheinbare Neigungswinkel seiner optischen Axen ist sehr beträchtlich, so dass dieser Glimmer auch nach der älteren unvollkommnen Methode der Untersuchung zu den entschieden zweiaxigen Glimmern (Muscovit, Phengit u. s. w.) gerechnet worden wäre, während hiernach die oben beschriebenen Glimmer des grauen und rothen Gneuses entschieden einaxige sein würden.

XXXIII. L i c h t t o m b a k b r a u n e r G l i m m e r aus Granit vom Buchenberge, zwischen Borstendorf und Leubsdorf. Der Granit, welcher hier nicht anstehend, sondern in losen Blöcken gefunden wird, enthält ausserdem röthlichen und weissen Feldspath nebst Milchquarz. Der Glimmer

	XXXII. Sauerstoff:		XXXIII. Sauerstoff:	
Kieselsäure	24,84	25,53	25,00	25,40
Titansäure	0,69		0,40	
Thonerde	14,02	14,89	13,75	14,39
Eisenoxyd	0,87		0,64	
Eisenoxydul	0,25	3,98	0,63	4,72
Kalkerde	0,01		0,04	
Magnesia	0,81		1,14	
Kali	1,61		1,55	
Natron	—		—	
Wasser	1,30*)		1,36**)	

Es folgen daraus die Sauerstoff-Verhältnisse:

$$\dddot{Si} + \ddot{Ti} : \dddot{R} + (\dot{R})$$

XXXII.	= 25,35 : 18,87		(a)
berechnet	= 25,53 : 19,15	= 4 : 3	
XXXIII.	= 25,40 : 19,11		
berechnet	= 25,40 : 19,05	= 4 : 3	

und ferner:

$$\dddot{R} : (\dot{R})$$

XXXII.	= 14,89 : 3,89		(b)
berechnet	= 14,89 : 3,72	= 4 : 1	
XXXIII.	= 14,39 : 4,72		
berechnet	= 14,39 : 4,80	= 3 : 1	

Die Sauerstoff-Verhältnisse (a) stimmen vollkommen mit einander überein, die Sauerstoff-Verhältnisse (b) sind aber verschieden. Daraus ergiebt sich Folgendes:

Das allgemeine Formel-Schema für beide Glimmer ist

$$[(\dot{R})^3, \dddot{R}]^3 \, \dddot{Si}^4 \quad --- \quad (1)$$

Das bestimmte Formel-Schema dagegen ist verschieden, nämlich:

$$[m(\dot{R})^3, n\dddot{R}]^3 \, \dddot{Si}^4 \quad --- \quad (2)$$

---

*) $\frac{1}{3} \times 3,91 = 1,30$.
**) $\frac{1}{3} \times 4,09 = 1,36$.

$$\left.\begin{array}{l} m = 1 \\ n = 4 \end{array}\right\}\ \text{beim Glimmer XXXII.}$$

$$\left.\begin{array}{l} m = 1 \\ n = 3 \end{array}\right\}\ \text{beim Glimmer XXXIII.}$$

Die chemischen Formeln, welche sich hieraus ableiten lassen, sind bei

$$\left.\begin{array}{l} \text{XXXII.} = (\dot{R})^9\ \dddot{Si}^4 + 4\ddot{\bar{R}}^3\ \dddot{Si}^4 \\ \text{XXXIII.} = (\dot{R})^9\ \dddot{Si}^4 + 3\ddot{\bar{R}}^3\ \dddot{Si}^4 \end{array}\right\} \text{——(3)}$$

Inwieweit dieselben mit den durch die Analyse gefundenen Sanerstoff - Verhältnissen übereinstimmen, zeigt folgende Vergleichung:

		$\dddot{Si}, \ddot{Ti}$	:	$\ddot{\bar{R}}$	:	$(\dot{R})$		
XXXII,	gefunden =	25,53	:	14,89	:	3,98		
	berechnet =	25,53	:	15,33	:	3,83	=	20 : 12 : 3
XXXIII.	gefunden =	25,40	:	14,39	:	4,72		
	berechnet =	25,40	:	14,29	:	4,76	=	16 : 9 : 3

Die chemischen Formeln beider Glimmer sind nicht von der Einfachheit der vorhergehenden, allein sie sind ebenso berechtigt wie diese. Sie stellen Vierneuntel-Silicate dar, während sich die Glimmer des grauen Gneuses als Drittel-Silicate und die des rothen Gneuses als Halb-Silicate ergaben.

Um so einfacher sind die Beziehungen der allgemeinen chemischen Constitution, in welchen die Glimmer XXXII und XXXIII zu den Glimmern des grauen und rothen Gneuses stehen. Addirt man nämlich die allgemeinen Formel-

zwischen dem Glimmer des grauen und dem des rothen Gneusses. Da nun ihre Silicirungsstufe — wie sogleich gezeigt werden soll — in einer bestimmten Abhängigkeit von der Silicirungsstufe des problematischen Gesteins, in welchem sie als Gemengtheil vorkommen, angenommen werden muss, so lässt sich schliessen, dass dieses Gestein hinsichtlich seines Kieselsäuregehaltes zwischen grauem und rothem Gneus stehen, folglich ein mittlerer Gneus sein muss.

Dieser auf rein chemischem Wege gezogene Schluss lässt sich auf demselben Wege noch schärfer ziehen, wenn wir das Verhältniss der chemischen Constitution der betreffenden Gneuse zur chemischen Constitution der darin herrschenden Glimmer etwas näher ins Auge fassen.

Jene bestimmte Abhängigkeit der Silicirungsstufe der Glimmer von der Silicirungsstufe der zugehörigen Gesteine wird, — wenigstens bei unseren Gneussen — von einem sehr einfachen Gesetze beherrscht. Zur Erkennung dieses Gesetzes gelangt man, indem man zunächst die allgemeine Formel-Schema für grauen und rothen Gneus (aus ihren Seite 31 und 35 angeführten chemischen Formeln) ableitet, und darauf jedes derselben mit dem allgemeinen Formel-Schema des zugehörigen Glimmers vergleicht.

Allgemeines Formel-Schema

des Glimmers im grauen Gneuse		des grauen Gneuses
$[(\dot{R})^3, \ddot{\bar{R}}]\,\dddot{Si}$	— — —	$[(\dot{R})^3, \ddot{\bar{R}}]\,\dddot{Si}^3$
des Glimmers im rothen Gneuse		**des rothen Gneuses.**
$[(\dot{R})^3, \ddot{\bar{R}}]^2\,\dddot{Si}^3$	— —	$[(\dot{R})^3\, \ddot{\bar{R}}]^2\,\dddot{Si}^9$

Das allgemeine Formel-Schema jedes dieser Glimmer unterscheidet sich dadurch von dem allgemeinen Formel-Schema des zugehörigen Gneuses, dass hiernach der atomistische Kieselsäuregehalt des Glimmers gleich ist dem dritten Theile vom atomistischen Kieselsäuregehalte des zugehörigen Gneuses. Ist also das allgemeine Formel-Schema eines solchen Glimmers bekannt, so kann man das

$$\left.\begin{array}{l} m = 1 \\ n = 4 \end{array}\right\}$$ beim Glimmer XXXII.

$$\left.\begin{array}{l} m = 1 \\ n = 3 \end{array}\right\}$$ beim Glimmer XXXIII.

Die chemischen Formeln, welche sich hieraus ableiten lassen, sind bei

$$\left.\begin{array}{l} \text{XXXII.} = (\dot{\mathrm{R}})^9\ \dddot{\mathrm{Si}}^4 + 4\dddot{\bar{\mathrm{R}}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^4 \\ \text{XXXIII.} = (\dot{\mathrm{R}})^9\ \dddot{\mathrm{Si}}^4 + 3\dddot{\bar{\mathrm{R}}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^4 \end{array}\right\} \text{——} (3)$$

Inwieweit dieselben mit den durch die Analyse gefundenen Sanerstoff - Verhältnissen übereinstimmen, zeigt folgende Vergleichung:

		$\dddot{\mathrm{Si}}$, $\ddot{\mathrm{Ti}}$	:	$\dddot{\bar{\mathrm{R}}}$	:	$(\dot{\mathrm{R}})$		
XXXII,	gefunden =	25,53	:	14,89	:	3,98		
	berechnet =	25,53	:	15,33	:	3,83	=	20 : 12 : 3
XXXIII.	gefunden =	25,40	:	14,39	:	4,72		
	berechnet =	25,40	:	14,29	:	4,76	=	16 : 9 : 3

Die chemischen Formeln beider Glimmer sind nicht von der Einfachheit der vorhergehenden, allein sie sind ebenso berechtigt wie diese. Sie stellen Vierneuntel-Silicate dar, während sich die Glimmer des grauen Gneuses als Drittel-Silicate und die des rothen Gneuses als Halb-Silicate ergaben.

Um so einfacher sind die Beziehungen der allgemeinen chemischen Constitution, in welchen die Glimmer XXXII und XXXIII zu den Glimmern des grauen und rothen Gneuses

zwischen dem Glimmer des grauen und dem des rothen Gneusse. Da nun ihre Silicirungsstufe — wie sogleich gezeigt werden soll — in einer bestimmten Abhängigkeit von der Silicirungsstufe des problematischen Gesteins, in welchem sie als Gemengtheil vorkommen, angenommen werden muss, so lässt sich schliessen, dass dieses Gestein hinsichtlich seines Kieselsäuregehaltes zwischen grauem und rothem Gneus stehen, folglich ein mittlerer Gneus sein muss.

Dieser auf rein chemischem Wege gezogene Schluss lässt sich auf demselben Wege noch schärfer ziehen, wenn wir das Verhältniss der chemischen Constitution der betreffenden Gneuse zur chemischen Constitution der darin herrschenden Glimmer etwas näher ins Auge fassen.

Jene bestimmte Abhängigkeit der Silicirungsstufe der Glimmer von der Silicirungsstufe der zugehörigen Gesteine wird, — wenigstens bei unseren Gneusen — von einem sehr einfachen Gesetze beherrscht. Zur Erkennung dieses Gesetzes gelangt man, indem man zunächst die allgemeine Formel-Schema für grauen und rothen Gneus (aus ihren Seite 31 und 35 angeführten chemischen Formeln) ableitet, und darauf jedes derselben mit dem allgemeinen Formel-Schema des zugehörigen Glimmers vergleicht.

Allgemeines Formel-Schema

des Glimmers im grauen Gneuse		des grauen Gneuses
$[(\dot{R})^3, \ddot{\bar{R}}]\, \dddot{Si}$	— — —	$[(\dot{R})^3, \ddot{\bar{R}}]\, \dddot{Si}^3$
des Glimmers im rothen Gneuse		des rothen Gneuses.
$[(\dot{R})^3, \ddot{\bar{R}}]^2\, \dddot{Si}^3$	— —	$[(\dot{R})^3\, \ddot{\bar{R}}]^2\, \dddot{Si}^9$

Das allgemeine Formel-Schema jedes dieser Glimmer unterscheidet sich dadurch von dem allgemeinen Formel-Schema des zugehörigen Gneuses, dass hiernach der atomistische Kieselsäuregehalt des Glimmers gleich ist dem dritten Theile vom atomistischen Kieselsäuregehalte des zugehörigen Gneuses. Ist also das allgemeine Formel-Schema eines solchen Glimmers bekannt, so kann man das

$\left.\begin{array}{l} m = 1 \\ n = 4 \end{array}\right\}$ beim Glimmer XXXII.

$\left.\begin{array}{l} m = 1 \\ n = 3 \end{array}\right\}$ beim Glimmer XXXIII.

Die chemischen Formeln, welche sich hieraus ableiten lassen, sind bei

$$\left.\begin{array}{l} \text{XXXII.} = (\dot{R})^9\ \ddot{Si}^4 + 4\dddot{R}^3\ \ddot{Si}^4 \\ \text{XXXIII.} = (\dot{R})^9\ \ddot{Si}^4 + 3\dddot{R}^3\ \ddot{Si}^4 \end{array}\right\} \text{——(3)}$$

Inwieweit dieselben mit den durch die Analyse gefundenen Sauerstoff - Verhältnissen übereinstimmen, zeigt folgende Vergleichung:

		$\ddot{Si}, \ddot{Ti}$	:	$\dddot{R}$	:	$(\dot{R})$					
XXXII,	gefunden =	25,53	:	14,89	:	3,98					
	berechnet =	25,53	:	15,33	:	3,83	=	20	: 12	:	3
XXXIII.	gefunden =	25,40	:	14,39	:	4,72					
	berechnet =	25,40	:	14,29	:	4,76	=	16	: 9	:	3

Die chemischen Formeln beider Glimmer sind nicht von der Einfachheit der vorhergehenden, allein sie sind ebenso berechtigt wie diese. Sie stellen Vierneuntel-Silicate dar, während sich die Glimmer des grauen Gneuses als Drittel-Silicate und die des rothen Gneuses als Halb-Silicate ergaben.

Um so einfacher sind die Beziehungen der allgemeinen chemischen Constitution, in welchen die Glimmer XXXII und XXXIII zu den Glimmern des grauen und rothen Gneuses

zwischen dem Glimmer des grauen und dem des rothen Gneusses. Da nun ihre Silicirungsstufe — wie sogleich gezeigt werden soll — in einer *bestimmten Abhängigkeit* von der Silicirungsstufe des problematischen Gesteins, in welchem sie als Gemengtheil vorkommen, angenommen werden muss, so lässt sich schliessen, dass dieses Gestein hinsichtlich seines Kieselsäuregehaltes zwischen grauem und rothem Gneus stehen, folglich ein *mittlerer Gneus* sein muss.

Dieser auf rein chemischem Wege gezogene Schluss lässt sich auf demselben Wege noch schärfer ziehen, wenn wir das Verhältniss der chemischen Constitution der betreffenden Gneuse zur chemischen Constitution der darin herrschenden Glimmer etwas näher ins Auge fassen.

Jene bestimmte Abhängigkeit der Silicirungsstufe der Glimmer von der Silicirungsstufe der zugehörigen Gesteine wird, — wenigstens bei unseren Gneusen — *von einem sehr einfachen Gesetze beherrscht.* Zur Erkennung dieses Gesetzes gelangt man, indem man zunächst die allgemeine Formel-Schema für grauen und rothen Gneus (aus ihren Seite 31 und 35 angeführten chemischen Formeln) ableitet, und darauf jedes derselben mit dem allgemeinen Formel-Schema des zugehörigen Glimmers vergleicht.

Allgemeines Formel-Schema

des Glimmers im grauen Gneuse		des grauen Gneuses
$[(\dot{R})^3, \dddot{R}]\,\dddot{Si}$	— — —	$[(\dot{R})^3, \dddot{R}]\,\dddot{Si}^3$
des Glimmers im rothen Gneuse		des rothen Gneuses.
$[(\dot{R})^3, \dddot{R}]^2\,\dddot{Si}^3$	— —	$[(\dot{R})^3\,\dddot{R}]^2\,\dddot{Si}^9$

Das allgemeine Formel-Schema jedes dieser Glimmer unterscheidet sich dadurch von dem allgemeinen Formel-Schema des zugehörigen Gneuses, dass hiernach *der atomistische Kieselsäuregehalt des Glimmers gleich ist dem dritten Theile vom atomistischen Kieselsäuregehalte des zugehörigen Gneuses.* Ist also das allgemeine Formel-Schema eines solchen Glimmers bekannt, so kann man das

des zugehörigen Gneuses daraus ableiten, indem man die
selsäure-Atome im Formel-Schema des Glimmers mit 3 mult
cirt; und vice versa.

Dieses Gesetz giebt uns ein sehr einfaches Mittel an
Hand, einen Schluss auf die allgemeine chemische Constitu
des uns bisher in dieser Beziehung noch unbekannten Gne
zu machen, in welchem die Glimmer XXXII und XXXIII
Gemengtheile vorkommen. Wir erhalten:

Allgemeines Formel-Schema

der Glimmer XXXII u. XXXIII. (gefunden d. d. Analyse)	des Gneuses, dem diese Glimmer angehören. (abgeleitet d. d. Gesetz)
$[(\dot{R})^3, \ddot{\bar{R}}]^3 \dddot{Si}^4$	$[(\dot{R})^3, \ddot{\bar{R}}]^3 \dddot{Si}^{12}$
	$= [(\dot{R})^3, \ddot{\bar{R}}] \dddot{Si}^4$ ———

Zufolge des abgeleiteten Formel-Schemas (α) muss di
Gneus folglich eine derartige chemische Constitution besi
dass dieselbe einem Sauerstoff-Verhältnisse

$$\dddot{Si} : \ddot{\bar{R}} + (\dot{R}) = 4 : 1$$

entspricht. Gerade dieses Sauerstoff-Verhältniss 4 : 1 ist
aber, welches wir früher (Seite 47) aus den Analysen XIII
XVI für einen mittleren Gneus gefunden haben. Besonders
Analyse des Granits von Bobritszch (XVI) entspricht die

der Silicirungsstufe des Gneuses und des ihm zugehörigen Glimmers auch auf den mittleren Gneus mit voller Beweiskraft ausdehnen werden. Bestätigt sich unsere Vermuthung, so dürfte dieses Gesetz in einem sehr umfassenden Gebiete herrschen und ein neues Licht auf die streng geordnete Beschaffenheit anscheinend so ungeordneter Gemenge wie die krystallinischen Silicat-Gesteine werfen.

G. Das Mengungs-Verhältniss des Quarzes, Feldspathes und Glimmers im grauen und im rothen Gneuse.

Der normale graue Gneus enthält als wesentliche Gemengtheile:

Quarz,

Orthoklas (natronhaltig — meist von weisser Farbe),

Glimmer (magnesia- und alkalihaltig — titansäurehaltig, bis über 3 Procent — wasserhaltig bis über 4 Procent — von dunkelbraunschwarzer Farbe — optisch 1 axig, im gewöhnlichen Sinne — von dem allgemeinen Formel-Schema

$$[(\dot{R})^3, \dddot{\bar{R}}]\, \dddot{Si}$$

Sehr untergeordnet, bis zur verschwindenden Bedeutung, treten stellenweise ausserdem darin auf: plagioklastische Natronfeldspäthe (Albit? Oligoklas) und ein weisser feinschuppiger Glimmer.

In gewissen Varietäten des grauen Gneuses erhalten die plagioklastischen Natronfeldspäthe grössere Bedeutung. Auch giebt es grauen Gneus — wie z. B. in Serenbachthal, an der Freiberg-Tharandter Eisenbahn — in welchem jener sporadische weisse Glimmer sich beträchtlich mehr geltend macht, sowie anderen grauen Gneus (s. Schmelzprobe 6 u. 9), in welchem der gesammte Glimmer in vorherrschender Menge auftritt und den Feldspath entsprechend verdrängt. — Die Varietäten des grauen Gneuses können von sehr verschiedener Farbe und Struktur sein.

Halten wir uns an den normalen grauen Gneus — wie er namentlich in der Freiberger Gegend in so bedeutender Ausdehnung und Mächtigkeit auftritt und die Matrix der zahl-

reichen hiesigen Erzgänge bildet — so fragt es sich, sind wir im Stande, aus den betreffenden Analysen seiner Gemengtheile das Mengungs-Verhältniss zu berechnen? Wir haben bei ihm als Gemengtheile nur Quarz, Orthoklas und schwarzen Glimmer (XXVII und XXVIII) zu berücksichtigen; denn die Spuren von eingemengtem weissem Glimmer sind, wo sie vorkommen, hinsichtlich ihres Gewichtswerthes bedeutungslos. Was aber ein mögliches Auftreten von Albit und Oligoklas betrifft, so kann dies — selbst wenn es in einem weniger unerheblichen Grade stattfinden sollte, als wir vermuthen — auf unsere Rechnung kaum einen wesentlichen Einfluss ausüben, da Albit und Orthoklas ein gleiches Atom-Verhältniss ($\dddot{Si} : \dddot{\bar{R}} : \dot{R} = 4 : 1 : 1$) besitzen und der Oligoklas kein davon sehr abweichendes (3 : 1 : 1) hat. Jedenfalls ist daher die Frage:

> aus wie vielen Atomen Quarz, Orthoklas und schwarzem Glimmer ist der normale graue Gneus zusammengesetzt?

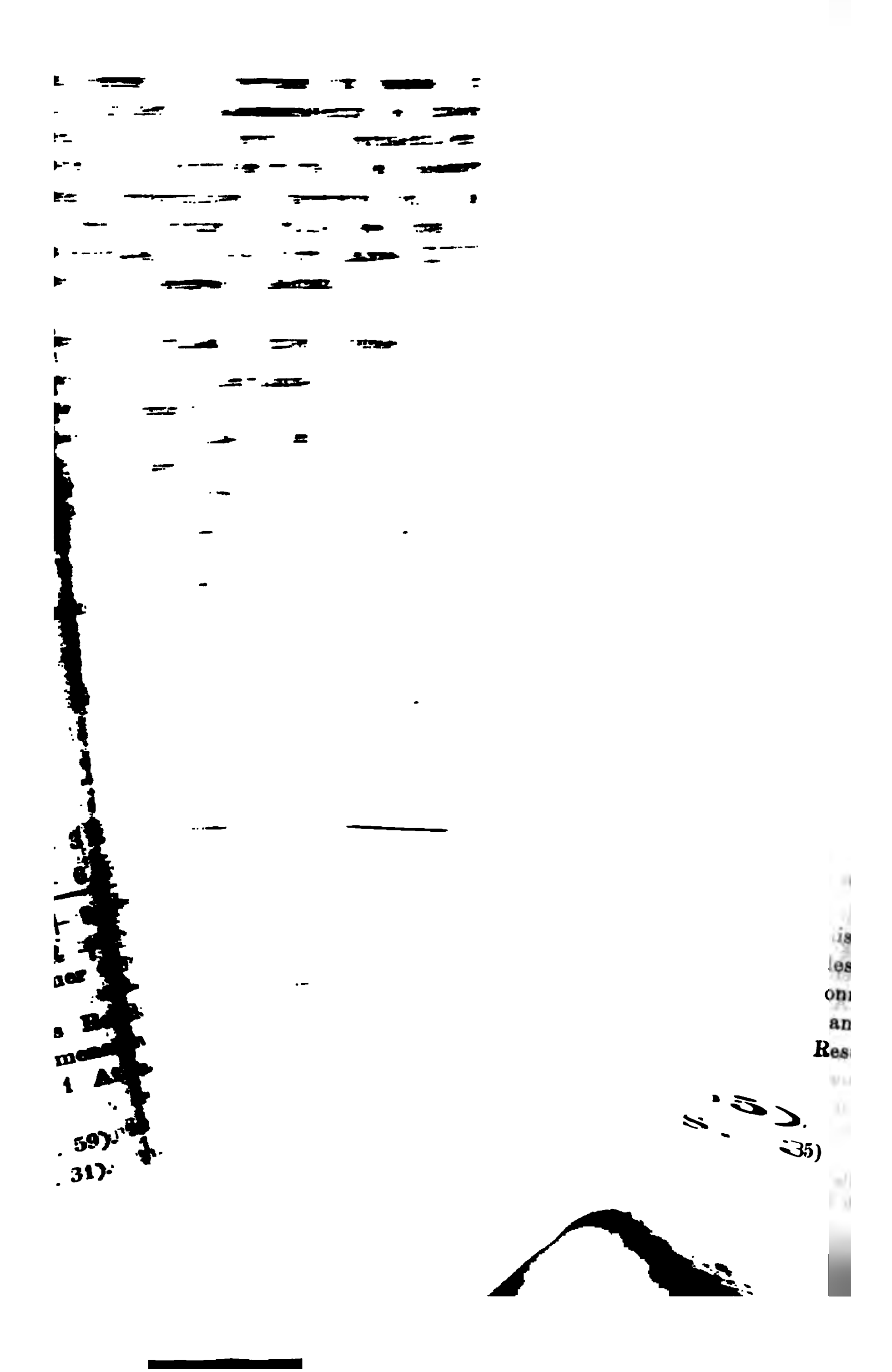
einer Beantwortung von annähernder Richtigkeit fähig.

Als Resultat unserer hierauf bezüglichen Rechnung finden wir, dass

$$\left.\begin{array}{l} \ 10 \text{ Atome Quarz} \\ +\ 3 \text{ Atome Orthoklas} \\ +\ 1 \text{ Atom Glimmer *)} \end{array}\right\} = 3 \text{ Atomen grauer Gneus.}$$

Denn es sind:





Nachdem wir jetzt mit Sicherheit wissen, dass der normale graue Gneus aus einem Gemenge von 10 At. Quarz, 3 At. Orthoklas und 1 At. schwarzem Glimmer besteht, kann es von Interesse sein zu erfahren, in welchen relativen *Gewichtsverhältnissen* diese drei Gemengtheile im grauen Gneuse zu einander stehen. Indem wir bei dieser Berechnung zunächst das relative Gewicht von 10 At. Quarz, 3 At. Orthoklas und 1 At. schwarzen Glimmer berechnen, finden wir schliesslich, dass in 100 Gewichtstheilen normalen grauen Gneuses enthalten sind:

24,6 Quarz
44,7 Orthoklas
30,7 Glimmer
100,0

was 25 Procent Quarz, 45 Procent Orthoklas und 30 Procent Glimmer nahe kommt, so dass man sich wohl nicht erheblich von der Wahrheit entfernt, wenn man annimmt, es seien

5 Gewichtstheile Quarz
9 Gewichtstheile Orthoklas
und 6 Gewichtstheile Glimmer

in 20 Gewichtstheilen normalen grauen Gneuses enthalten. —

Der *normale rothe Gneus* — mit dem petrographischen Charakter der Gneuse von Kleinschirma (IX), vom Michaelisstollnmundloch (X), von der nahe dabei befindlichen (abgebildeten) Localität im Muldenthale und von der Gegend zwischen

Varietäten des rothen Gneuses entstehen nicht bloss durch seine mitunter granitische Beschaffenheit und durch sein Auftreten als wirklicher Granit, sondern auch durch mancherlei andere Abweichungen von seinem normalen Charakter, wie wir aus der verschiedenen äusseren Beschaffenheit der rothen Gneuse ersehen, welche (siehe oben) durch die Schmelzprobe als solche erkannt wurden.

Auch hier macht sich mitunter der Glimmer auf Kosten des Feldspaths geltend (s. Schmelzprobe 25).

Beziehen wir unsere Betrachtungen nur auf den normalen rothen Gneus, so können dieselben Fragen, welche uns so eben beim grauen Gneuse beschäftigten, hier um so sicherer beantwortet werden, da wir ausschliesslich nur auf die genannten Gemengtheile Rücksicht zu nehmen haben. Demgemäss ergiebt sich, dass

$$\left.\begin{array}{l} 12 \text{ Atome Quarz} \\ + \; 4 \text{ Atome Orthoklas} \\ + \; 1 \text{ Atom Glimmer}^{*)} \end{array}\right\} = 5 \text{ Atomen rother Gneus}$$

Denn es sind:

$$\begin{array}{rcl} 12 \text{ Atome Quarz} & = & 12\,\dddot{\text{Si}} \\ 4 \text{ Atome Orthoklas} & = & 16\,\dddot{\text{Si}} + 4\,\dddot{\bar{\text{R}}} + 4\,\dot{\text{R}} \\ 1 \text{ Atom Glimmer} & = & 2\,\dddot{\text{Si}} + 1\,\dddot{\bar{\text{R}}} + 1\,(\dot{\text{R}}) \\ \hline \text{Summa} & = & 30\,\dddot{\text{Si}} + 5\,\dddot{\bar{\text{R}}} + 5\,(\dot{\text{R}}) \\ & = & 5\,(6\,\dddot{\text{Si}} + 1\,\dddot{\bar{\text{R}}} + 1\,(\dot{\text{R}})) \\ & = & 5 \text{ Atomen rother Gneus}^{**)} \end{array}$$

Zur Prüfung der Richtigkeit dieses Resultates können wir uns desselben Mittels wie beim grauen Gneus bedienen. Bei der nach dem gefundenen Mengungs-Verhältniss ausgeführten Berechnung der chemischen Zusammensetzung des rothen Gneuses wollen wir die Zusammensetzung des natronreicheren Feldspaths XXVI und des lichten Glimmers XXX annehmen. Unter solchen Annahmen erhalten wir folgendes Resultat:

---

*) Von der Formel $(\dot{\text{R}})\,\dddot{\text{Si}} + \dddot{\bar{\text{R}}}\,\dddot{\text{Si}}$ (s. S. 65).

**) Von der Formel $(\dot{\text{R}})\,\dddot{\text{Si}}^2 + \dddot{\bar{\text{R}}}\,\dddot{\text{Si}}^4$ (s. S. 35)

Zusammensetzung des normalen rothen Gneuses

	von Kleinschirma nach meiner Analyse (s. Seite 35).	nach der Berechnung.
Kieselsäure	75,74	75,75
Titansäure	—	0,03
Thonerde	13,25	13,18
Eisenoxyd	1,24	1,04
Eisenoxydul	0,72	0,26
Manganoxydul	0,08	—
Kalkerde	0,60	0,64
Magnesia	0,39	0,43
Kali	4,86	5,30
Natron	2,12	2,87
Wasser	0,89	0,50
	99,89	100,00

Diese Uebereinstimmung des Erfahrungs- und Rechn
Resultates ist wohl eine überraschend vollkommene zu n
Es scheint demnach, dass solche natronreicheren Feldspäthe
XXVI, und solche Kaliglimmer, wie XXX, wirklich a
wöhnliche Gemengtheile des normalen rothen Gneuses
trachten sind, was natürlich nicht ausschliesst, dass auch



den wir, dass in 100 Gewichtstheilen normalen rothen Gneu- enthalten sind:

30,2	Quarz
59,9	Orthoklas
9,9	Glimmer
100,0	

s 30 Procent Quarz, 60 Procent Orthoklas und 10 Procent limmer so nahe kommt, dass wir diese runden Zahlen unbe- nklich annehmen können.

Lassen wir den etwas verschiedenen Natrongehalt der rthoklase und die wesentlich verschiedene chemische Zusammen- tzung der Glimmer im grauen und rothen Gneuse unberück- htigt, so reducirt sich der Unterschied von grauem und rothem eus auf das relative Gewichtsverhältniss von Quarz, Feldspath d Glimmer. Es enthält:

	grauer Gneus, Gewichtsprocent:	rother Gneus, Gewichtsprocent:
Quarz	25	30
Feldspath	45	60
Glimmer	30	10
	100	100

Da die specifischen Gewichte des Quarzes und betreffenden ldspathes nur sehr wenig differiren und das spec. Gewicht s Glimmers nur etwas grösser ist, so sind hier Gewichtspro- nte und Volumprocente fast identisch. Man kommt der Wahr- it also wohl sehr nahe, wenn man annimmt, der normale ue Gneus enthalte nicht ganz 0,3 seines Volums, und der male rothe Gneus nicht ganz 0,1 seines Volums Glimmer.

Dass der graue Gneus dreimal so viel Glimmer enthält als rothe bietet uns, bei einigermassen normalen Arten dieser steine, ein einfaches Unterscheidungsmittel, welches von keiner wierigen Augenschätzung abhängt. Allein, wie wir bereits hrfach erfahren, giebt es Varietäten beider Gesteine, wo die- s Mittel unanwendbar ist. Bei glimmerreichen rothen Gneu- n kommt uns allenfalls noch eine empirische Beobachtung zu lfe, die ich mehrfach bestätigt gefunden habe. Der Glimmer egt in denselben nicht flasrig (wellig gebogen), sondern in huppen und Blättchen mit fast ebener Oberfläche vorzukom-

men, wodurch Stücke derartigen rothen Gneuses einen beso ders lebhaften Glanz erhalten, um so mehr, wenn einzeln grössere Glimmerpartien darin auftreten. Als letzte Instanz zu möglichst schnellen und sicheren Unterscheidung kann uns abe vor der Hand nur die Schmelzprobe dienen.

H. Der Einfluss des grauen und des rothen Gneusses auf die Erzführung der in ihnen auftretenden Erzgänge.

Es ist eine alte bergmännische Erfahrung, dass Erzgänge welche verschiedene Gesteine durchsetzen, sich nicht innerhalb jedes dieser Gesteine in gleichem Grade erzführend zeigen. Der launige Zufall — der schlimmste Feind und beste Freund des Bergmanns — kann hierbei unleugbar mitunter sein Spiel getrieben haben; allein unmöglich können wir ihm alle hierauf bezüglichen Thatsachen beimessen, welche durch langjährige übereinstimmende Erfahrungen in bergbaureichen Gegenden constatirt wurden und die Annahme begründeten, dass gewisse Gesteine so zu sagen „veredelnd", d. h. erzbringend, andere „verunedelnd" auf die sie durchsetzenden Erzgänge einwirken, oder vielmehr ursprünglich eingewirkt haben. So hat sich auch im sächsischen Erzgebirge diese Einwirkung des Nebengesteins auf die Erzführung der Erzgänge entschieden geltend gemacht. Herr Obereinfahrer MUELLER hat durch zahlreiche Beispiele einen

sich: ob in dieser Verschiedenheit ihrer chemischen Constitution ein Grund zu jener veredelnden und verunedelnden Einwirkung auf die Erzgänge zu finden sei oder nicht?

Wie im vorigen Abschnitte nachgewiesen wurde, besteht

	Quarz.	Feldspath.	Glimmer.
			(schwarzer)
der graue Gneus aus	25	45	30
(veredelnd)			(lichter)
der rothe Gneus „	30	60	10
(verunedelnd)			

Sowohl ein quantitativer als ein qualitativer Unterschied macht sich hierbei geltend.

Der quantitative Unterschied besteht darin, dass der graue Gneus weniger Quarz und Feldspath als der rothe, aber mehr Glimmer als dieser enthält; woraus hervorgeht, dass Quarz und Feldspath —, deren Gesammtmasse im grauen Gneuse 20 Procent weniger beträgt als im rothen — nicht veredelnd wirken können, es müsste denn der Feldspath des grauen Gneuses eine wesentlich andere chemische Beschaffenheit besitzen als der des rothen. Dass dies jedoch keinesweges der Fall ist, wurde früher dargethan. Somit bleibt nichts übrig, als unser Augenmerk auf den Glimmer zu richten, in welchem wir schon deswegen die Ursache jener veredelnden Wirkung zu finden hoffen können, weil dieser Gemengtheil im grauen Gneuse in dreifach grösserer Menge als im rothen Gneuse auftritt.

Aber auch der qualitative Unterschied zwischen unseren beiden Gesteinen — welcher ja fast nur auf der verschiedenen chemischen Constitution des zugehörigen Glimmers beruht — führt uns darauf hin, die mögliche Ursache des Erzbringens ausschliesslich im Glimmer zu suchen, dessen wesentlich verschiedene Beschaffenheit in beiden Gneusen auch von entsprechend verschiedenen chemischen Eigenschaften begleitet sein muss. Dies will ich im Folgenden näher beleuchten.

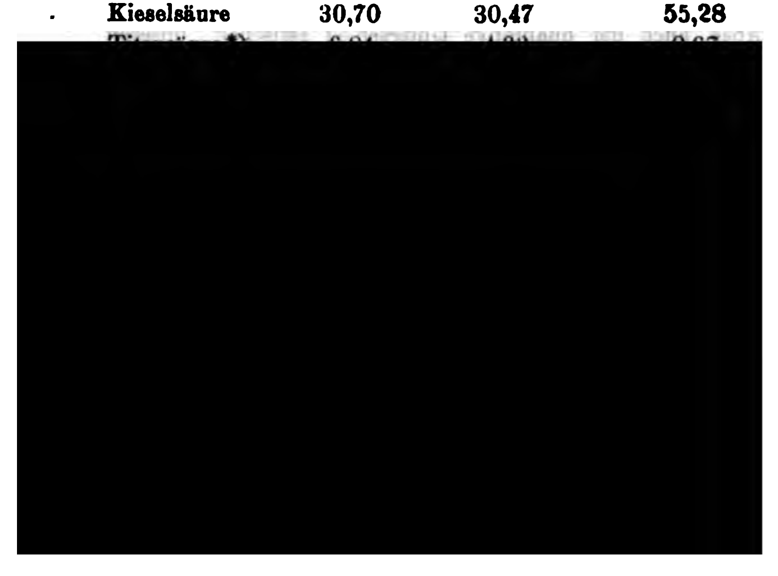
Es ist die chemische Formel:

	des schwarzen Glimmers im grauen Gneuse	des lichten Glimm[e] im rothen Gneus[e]
	erste Art: $2(\dot{R})^3\ddot{Si} + 3\dddot{R}\ddot{Si}$ (s. S. 59)	einzige Art: $(\dot{R})\ddot{Si} + \dddot{R}\ddot{S}$ (s. S. 65)
	zweite Art: $(\dot{R})^3\ddot{Si} + \dddot{R}\ddot{Si}$ (s. S. 62)	

Die beiden Glimmer des grauen Gneuses zeigen in i[hrem] ersten Formelgliede $(\dot{R})^3\ddot{Si}$, einem Drittel-Silicat, eine g[...] Verschiedenheit von dem Glimmer des rothen Gneuses, bei[...] chem das entsprechende Formelglied $(\dot{R})\ddot{Si}$ ein neutr[...] Silicat ist. Um diesen Unterschied recht augenfällig zu ma[...] wollen wir die procentische Zusammensetzung dieser Formelgl[...] für sich berechnen und mit einander vergleichen. Inde[...] hierbei die Analysen XXVII, XXIX, b und XXX zu Gr[...] legen, erhalten wir:

Die Formelglieder

	$(\dot{R})^3\ddot{Si}$	$(\dot{R})^3\ddot{Si}$	$(\dot{R})\ddot{Si}$
	im Glim. d. grauen Gn. (1ste Art)	(2te Art)	im Glim. d. rothe[n] (einzige Art)
	entsprechen einer Zusammensetzung		
	n. An. XXVII	n. An. XXIX, b	n. An. XXX
Kieselsäure	30,70	30,47	55,28



1) dadurch, dass die Kieselsäure in ersterem mit einer dreifach grösseren Atommenge Basen verbunden auftritt, als dies in letzterem der Fall ist, sondern auch
2) dadurch, dass die mit der Kieselsäure verbundenen Basen sich in beiden Formelgliedern mit ganz verschiedenen Gewichtsverhältnissen geltend machen. Während $(\dot{R})^3 \dddot{Si}$ wesentlich ein Eisenoxydul-Magnesia-Silicat ist, zeigt sich in $(\dot{R}) \dddot{Si}$ hauptsächlich Kali als vorherrschende Base.

Haben wir aber $(\dot{R}) \dddot{Si}$ der Hauptsache nach als ein neutrales, nur wenig eisen- und magnesiahaltiges Kali-Silicat aufzufassen, so ergiebt sich, dass $(\dot{R})^3 \dddot{Si}$ wegen seines bedeutenden Mehrgehaltes an Basen und zugleich an schwächeren Basen eine leichter zersetzbare, namentlich der Einwirkung von Säuren weit weniger widerstehende Substanz sein muss als die Verbindung $(\dot{R}) \dddot{Si}$.

Ein ähnliches Verhältniss verschiedener Zersetzbarkeit, wie es diesen Theilen der Glimmersubstanz zukommt, findet auch bei den Glimmern selbst statt. Sowohl im Glimmer des grauen Gneuses

$$m(\dot{R})^3 \dddot{Si} + n\dddot{\bar{R}} \dddot{Si}$$

als in dem des rothen

$$(\dot{R}) \dddot{Si} + \dddot{\bar{R}} \dddot{Si}$$

ist mit jenem ersten Formelgliede das Glied $\dddot{\bar{R}} \dddot{Si}$ verbunden, durch welches Hinzutreten von drittel-kieselsaurer Thonerde und Eisenoxyd die gesammte Glimmersubstanz zwar beträchtlich schwerer zersetzbar wird als ihr entsprechender Theil $(\dot{R})^3 \dddot{Si}$ und $(\dot{R}) \dddot{Si}$, ohne dass hierdurch aber die relative Zersetzbarkeit der Glimmer selbst eine erheblich andere würde, als die jener Theile. Das Verhalten beider Glimmer zu erhitzter Salzsäure entspricht ganz dieser Annahme. Wenn sich auch keiner derselben dadurch vollkommen aufschliessen lässt, so wird doch dem schwarzen Glimmer des grauen Gneuses — selbst wenn man ihn nicht fein gerieben, sondern nur in dünnen Blättchen anwendet — fast sein ganzer Eisenoxydul- und ein grosser Theil vom

Magnesia-Gehalt entzogen, während sich der Glimmer des rothen Gneuses hierbei kaum verändert.

Die leichtere Zersetzbarkeit des schwarzen Glimmers wird zugleich aber auch noch durch die nähere Beschaffenheit des Gliedes $\dot{R}\,\ddot{Si}$ unterstüzt, welche eine andere ist als beim lichten Glimmer in Bezug auf die relativen Mengen der Thonerde und des Eisenoxyds. Es enthalten nämlich

die Glimmer des grauen Gneuses

XXVII	auf 18	Procent $\dddot{Al}$	nahe	13	Procent	$\dddot{Fe}$
XXIX,b	„ 18	„	„	6,3	„	„

der Glimmer des rothen Gneuses

XXX	auf 18	Procent $\dddot{Al}$	nahe	2,2	Procent	$\dddot{Fe}$
(nämlich	„ 26,3	„	„	„ 3,3	„)	

Auf gleiche Thonerdemengen bezogen, enthalten folglich die Glimmer des grauen Gneuses 3 bis 6 mal so viel Eisenoxyd als die Glimmer des rothen Gneuses.

Der gesammte Eisengehalt — nebst dem geringen Mangangehalt — als metallisches Eisen berechnet, beträgt

beim Glimmer des grauen Gneuses

nach Analyse XXVII	16,94	Procent	Eisen
„ „ XXIX,b	16,52	„	„

beim Glimmer des rothen Gneuses

Doch mit diesem vorläufig gewonnenen Resultate ist die veredelnde Wirkung des grauen Gneuses auf die Erzgänge noch nicht erklärt. Wir bedürfen hierzu noch anderweitiger Nachweise, namentlich einer näheren Kenntniss dieser Gänge selbst.

Eine nähere Beschreibung der Erzgebirgischen Silbererzgänge nach ihren verschiedenen Formationen und Ausfüllungsmassen zu geben, würde uns allzu weit von unserem eigentlichen Zwecke entfernen. Indem ich hierbei auf vorhandenes, sehr werthvolles Material*) verweise, begnüge ich mich folgende allgemeine Thatsachen anzuführen.

Obwohl das geologische Alter dieser Gänge ein verschiedenes ist, so fällt die Bildung derselben doch grösstentheils in die Hauptsteinkohlenperiode, ragt aber bis in die Periode des Rothliegenden hinein. Was uns in dieser Beziehung hier allein von Wichtigkeit ist, beschränkt sich auf die mit vollkommener Sicherheit constatirte Thatsache, dass der Gneus bereits ein längst vollendetes Gebilde war, als die Bildung der Silbererzgänge in ihm seinen Anfang nahm, und dass hierzu zunächst Spalten Veranlassung gaben, welche sich sehr allmälig mit Gangmassen ausfüllten. Diese Gangmassen bestehen aus sogenannten metallischen und nicht metallischen Mineralien, die in verschiedenen Gängen in sehr abweichenden Quantitäts-Verhältnissen auftreten.

An metallischen Mineralien können hauptsächlich unterschieden werden: Schwefelmetalle — Eisenkiese, Zinkblende, Antimonglanz, Kupferkies, Bleiglanz, Silberglanz — Schwefelarsenmetalle und Schwefelarsen-Schwefelantimonmetalle — Arsenkies, Fahlerz, lichtes und dunkles Rothgültigerz, Melanglanz, Eugenglanz — Arsenmetalle — Speiskobalt, Cloanthit, Rothnickelkies, Weissnickelkies. Diese letzteren Kobalt- und Nickelerze gehören vornehmlich der Schneeberger Gegend an. Gediegen Silber, welches stellenweise in ausserordentlich grossen Massen gefunden

*) Ich führe hiervon an:

v. Herder, der tiefe Meissner Stolln.

v. Weissenbach, Abbildungen merkwürdiger Gangverhältnisse aus dem Sächsischen Erzgebirge.

B. Cotta und Herm. Mueller, Gangstudien oder Beiträge zur Kenntniss der Erzgänge.

Von Herrn Obereinfahrer Mueller befinden sich ferner mehrere ausgezeichnete schriftliche Arbeiten über Erzgebirgische Gangverhältnisse im Archive des Freiberger Gang-Comité.

wurde, dürfte wenigstens theilweise als ein späteres Gebilde — namentlich durch Wasserdämpfe aus Glaserz, wie BISCHOF gezeigt hat — zu betrachten sein. Seltnere Mineralien wurden hier als unwesentlich ganz übergangen. Auch von diesen sind einige als durch Umbildung entstanden zu betrachten.

Als nichtmetallische Mineralien machen sich besonders geltend: Carbonspäthe — in der ganzen Fülle der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit, wie sie den Mineralogen durch BREITHAUPT'S scharfe Untersuchungen bekannt geworden; $\dot{Ca}\ddot{C}$, $\dot{Mg}\ddot{C}$, $\dot{Mn}\ddot{C}$ und $\dot{Fe}\ddot{C}$ in den verschiedensten Verhältnissen unter einander verbunden — Flussspath — Schwerspath — Quarz. Die Carbonspäthe pflegen die Begleiter der reichsten Silbererze zu sein.

Dass diese sämmtlichen Mineralien, metallische und nichtmetallische, auf nassem Wege in die Gangspalten eingeführt und hier nach und nach krystallinisch abgesetzt wurden, darüber möchten gegenwärtig wohl alle Sachverständigen, welche die Erzgebirgischen Silbererzgänge durch Autopsie näher kennen, einig sein; wenn uns zum Theil auch noch die Processe räthselhaft erscheinen, durch welche alle diese Stoffe ursprünglich in Lösung versetzt wurden. Letzteres zu erklären, kann einstweilen nur mangelhaft und versuchsweise geschehen.

Am wenigsten Schwierigkeit bietet glücklicherweise die Erklärung der so wesentlichen und häufigen Carbonspäthe. Ihre Masse wurde offenbar grösstentheils aus tiefer liegenden Gesteins-

Was die metallischen Mineralien betrifft, so ist es minde-
ıs nicht unwahrscheinlich, dass auch sie ursprünglich auf
e ganz analoge Weise in Lösung erhalten wurden. Ueber-
ztes, mit Schwefelwasserstoff übersättigtes Wasser, welches
lleicht zugleich auch mehr oder weniger Schwefelalkalimetalle
thielt, vermochte möglicherweise die gesammten Schwefel-,
hwefelarsen- und Schwefelarsenantimon-Metalle zu lösen und
mehr oder weniger concentrirter Solution in die oberen Gang-
lten einzuführen.

In den Gangspalten der Erzgebirgischen Gneuse hat sich
rnach ursprünglich eine Solution befunden, in welcher kohlen-
ıre- und schwefelwasserstoffhaltiges, unter Druck überhitztes
asser das solvirende Agens bildete. Dass aber ein solches
gens auf die Gneuswände der Gänge chemisch einwirken und
ch der Art des Gneuses verschieden einwirken
sste, wird nur weniger nachträglicher Erläuterungen bedürfen,
denen wir an die vorhin gegebene chemische Charakteristik
ı grauen und rothen Gneuses wieder anknüpfen.

Der Glimmer des grauen Gneuses, indem er von der über-
üssigen Kohlensäure der Solution zersetzt und sein Basen-
chthum — nebst einem entsprechenden Theile der Kieselsäure
theilweise gelöst wurde, gab zur Bildung neuer Quantitäten
ılensaurer Salze — besonders $\dot{F}e \ddot{C}$ und $\dot{M}g \ddot{C}$ — Veran-
sung; absorbirte dadurch die überschüssige Kohlensäure und
virkte den Absatz der auf solche Art ihres Lösungsmittels
aubten Carbonspäthe. Aber das gebildete kohlensaure Eisen-
rdul zersetzte sich mit dem Schwefelwasserstoff — und den
lleicht vorhandenen Schwefelalkalimetallen — und bildete
ıwefeleisen. Aus der nun auch dieses lösenden Stoffes allmä-
beraubten Solution der Schwefel-, Schwefelarsen- und Schwe-
arsenantimon-Metalle wurden diese in dem Maasse präcipitirt,
der Glimmer des grauen Gneuses zu dieser Schwefeleisen-
Eisenkies- — Bildung das Material hergab. Am wirksam-
a, sollte man meinen, mussten sich hierbei diejenigen grauen
euse zeigen, welche den sehr eisenoxydulreichen Glimmer XXIX
hielten.

Der Glimmer des rothen Gneuses dagegen musste we-
seiner nachgewiesenen, ganz anderen chemischen Be-
affenheit fast völlig wirkungslos auf eine solche Solution

bleiben, und diese geringe Wirkung wurde noch entsprechend durch seine relativ weit geringere Masse vermindert.

Bei näherer Betrachtung kommt uns aber noch ein physischer Umstand zu Hülfe, der die chemische Function des grauen Gneuses als Fällungsmittel für die metallischen Mineralien unterstützt. Der schwarze Glimmer, das wesentlichste Agens hierbei, ist im grauen Gneus lagenweis geordnet. Wenn auch diese Lagen vielfach von Feldspath und Quarz unterbrochen — durchlöchert — erscheinen, so findet doch ein sehr weit verzweigtes Zusammenhängen zwischen den Glimmerpartien einer und derselben Lage, ja selbst, durch undulatorische Krümmungen benachbarter Lagen, zwischen den verschiedenen Glimmerlagen statt. Eine Solution also, welche zersetzend auf den Glimmer einer Ganggneuswand einwirkte, wurde durch diesen verkettenden Zusammenhang der Glimmermassen tiefer und tiefer in den Gneus geleitet, ohne dass ihr durch Quarz oder Feldspath der Weg abgeschnitten worden wäre.

Anders verhält sich dies beim rothen Gneuse, wo die geringe Menge des kaum wirksamen Glimmers keine solche, die Wirkung physisch erhöhende „flaserige“ Struktur besitzt. Selbst diejenigen, weit seltneren rothen Gneuse, welche — wenn auch hochsilicirte, doch — schwarze, eisenreichere und daher leichter zersetzbare Glimmer bei sich führen, konnten wegen des isolirten Auftretens ihrer geringen Glimmermenge, kein erheblich wirksames Fällungs-Agens abgeben. Dahin gehört z. B. der als Granit auftretende rothe Gneus vom vierten Lichtloche des Roth-

Die normale Beschaffenheit des grauen Gneuses zeigt sich in der Nähe der Erzgänge überall mehr oder weniger verändert. Der Grad und die Ausdehnung dieser Veränderung sind im Allgemeinen von der Mächtigkeit der Gänge abhängig. So ist es wenigstens in der Tiefe der Gruben, wo keine Tagewasser eindringen und nachträgliche Zersetzungen bewirken konnten, die natürlich ausserhalb unserer Betrachtung liegen. Die veränderte Beschaffenheit des Gneuses wird dem Auge des Beobachters namentlich durch das fremdartige Aussehn des Glimmers deutlich, der seine schwarze Farbe vollkommen eingebüsst hat und zu einer licht-grünlich-grauen, mitunter fast silberweissen, mehr oder weniger fettglänzenden, talkähnlichen Masse umgewandelt ist. Bei einem höhern Grade der Zersetzung hat auch der Feldspath nicht, oder nicht ganz widerstehen können; die gesammte Masse des Gneuses ist bröcklich und mechanisch leicht theilbar geworden. Stellenweise erreicht die sogenannte „Auflösung" des Gneuses einen noch höheren Grad. Die Entfernung von der Gangmasse, bis zu welcher derartige Veränderungen des Gneuses sichtbar sind, geht — je nach der Mächtigkeit der Gangtrümer und Gänge — von wenigen Zollen bis zu mehreren Fussen, ja bis über ein Lachter. In dem durch solche Zersetzung porös gewordenen Gneus haben sich kleine Partien von Schwefelmetallen (Schwefelkies, Blende, Bleiglanz u. s. w.) angesiedelt, theils isolirt eingesprengt, theils in Aederchen und Trümern, die man oft bis in die Haupt-Gangmasse verfolgen kann. Besonders aber scheint sehr fein eingemengter Schwefelkies (Eisenkies) häufig aufzutreten. Auch wo man denselben kaum noch durch das Auge oder die Loupe gewahrt, lässt er sich leicht auf chemischem Wege nachweisen.

Um nun einen durch die ursprüngliche Gangsolution zersetzten Gneus in Betreff seiner wahren chemischen Beschaffenheit näher kennen zu lernen, wurde eine genaue Analyse davon unternommen. Ich wählte hierzu einen Gneus von einem tiefer liegenden Abbau der Grube Himmelfahrt (aus dem Förstenbau des Erzengel Stehenden, über der fünften Gezeugstrecke), wo von einer Einwirkung der Tagewasser nicht die Rede sein konnte, weder auf die dichte Gangmasse, noch auf den fest damit verwachsenen Gneus. Letzterer hatte das vorher geschilderte gebleichte Aussehn, doch bildete er eine wenn auch leichter als frischer Gneus zersprengbare, immer noch ziemlich feste Masse

von der charakteristischen Struktur des grauen Gneuses, in welcher der Fettquarz anscheinend fast unverändert geblieben, der Feldspath aber zu einer glanzlosen amorphen Masse umgewandelt worden war. Die chemische Zerlegung ergab folgende procentische Zusammensetzung nach Dr. RUBE's und meinen Bestimmungen, zu welchen wir das Material aus etwa 10 Pfund gepulverter Gneusmasse entnahmen.

	XXXIV.
Kieselsäure	61,69
Titansäure	0,73
Thonerde	21,74
Eisenoxyd	0,43
Kalkerde	1,07
Magnesia	1,15
Kali	2,69
Natron	0,30
Wasser	3,96
Flussspath	1,20
Schwefelkies	4,26
Kupferkies	0,23
Bleiglanz	0,09
Schwefelsilber	Spur
	99,54

ı fortgeführten (und respective aufgenommenen) Gewichts-
en dieser Bestandtheile. Die Resultate dieser Berechnung
ich im Folgenden zusammengestellt.

	A. Normaler grauer Gn.		B. Zersetzter grauer Gn. n. Anl.XXXIV.		C. Bei dieser Zersetzung fortgeführte (÷) und aufgenommene (+) Bestandtheile	
lsäure	65,42		38,80		÷ 26,62	
säure	1,05		0,46		÷ 0,59	
erde	13,68		13,68		—	
oxyd	4,26	18,80	0,27	3,56	÷ 3,99	15,24
oxydul	2,88		—		÷ 2,88	
rde	1,44		0,67		÷ 0,77	
esia	2,66		0,73		÷ 1,93	
	6,18		1,70		÷ 4,48	
n	1,38		0,19		÷ 1,19	
er	1,05		2,49		+ 1,44	
path	—		0,76		+ 0,76	
efelkies	Spur		2,68		+ 2,68	
rkies	Spur		0,15		+ 0,15	
lanz	Spur		0,06		+ 0,06	
efelsilber	—		Spur		+ Spur	
	100,00		62,64		÷ 42,45	
					+ 5,09	
					37,36	
			100,00			

(Bracket groups: A oxyd to n = 18,80; B = 3,56; C = 15,24. The final 100,00 is bracketed under columns B and C together.)

Aus Columne C ersieht man, dass ausser der in bedeuten-
lenge fortgeführten Kieselsäure (nebst Titansäure) folgende
ıtliche Veränderungen des normalen grauen Gneuses bei
: Zersetzung durch die ursprüngliche Gangsolution vor sich
ıgen sind.

) Von der Gesammtmenge der im normalen grauen Gneuse ausser Thonerde vorhandenen fixen Basen = 18,80 Procent wurden 15,24 Procent fortgeführt. Im

Verhältniss zu den ursprünglich vorhandenen fixen I

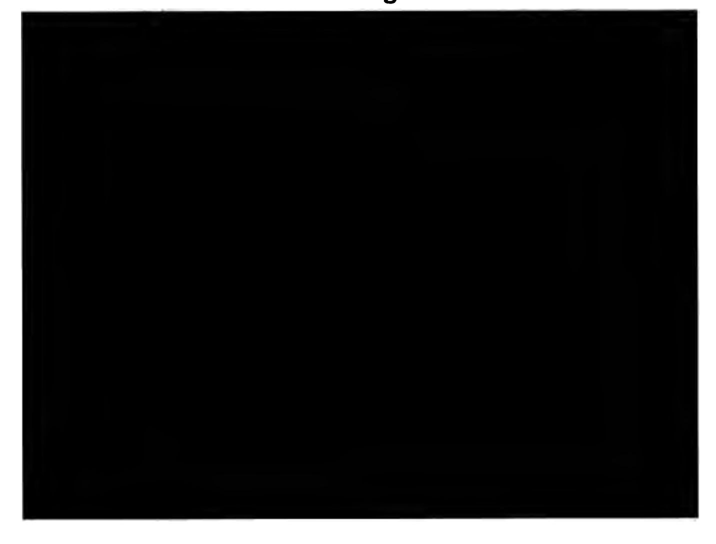
sen sind also $\frac{15,24}{18,80}$, das sind = 81,1 Procent die

Basen fortgeführt oder doch ihren ursprünglichen Ve
bindungen entzogen worden. Da sich dies auf ein
Gneus bezieht, der keinesweges zu den meist zersetzt
gehörte, so erreicht der Basenverlust unzweifelhaft ni
unter eine noch bedeutendere Höhe.

2) Ganz besonders macht sich diese Wirkung bei den Ox
den des Eisens geltend. Von 4,26 Procent Eisenox
(= 3,83 $\dot{Fe}$) und 2,88 Procent Eisenoxydul (zusamm
(= 6,71 $\dot{Fe}$) sind nicht weniger als 3,99 Procent Eis
oxyd (= 3,59 $\dot{Fe}$) und die sämmtlichen 2,88 Proc
Eisenoxydul (zusammen = 6,47 $\dot{Fe}$) entführt word
Im Verhältniss zu den ursprünglich vorhandenen Eis
oxyden wurden daher $\frac{6,47}{6,71}$ = 96,5 Procent der g
sammten Menge des oxydirten Eisens fortgeführt.

3) Der Wassergehalt ist von 1,04 Procent auf 2,49 Proc
gestiegen, was von der Bildung wasserhaltiger Silica
wie Kaolin und dergleichen herrührt.

4) An Schwefelmetallen sind im Ganzen 2,89 Procent ne
einer Spur Schwefelsilber aufgenommen worden. Da
bildet der aus dem Eisengehalt des schwarzen Glimm



0,67 Procent, zum Theil oder ganz als fein eingesprengter Flussspath vorhanden.

Es bedarf keines weiteren Nachweises, dass alle diese, aus Beschaffenheit des zersetzten grauen Gneuses ableitbaren Resultate auf das Vollkommenste mit meinen oben ausgesprochenen Ansichten harmoniren, nach welchen der graue Gneus durch seinen schwarzen Glimmer präcipitirend auf die Erzmassen der Gänge gewirkt hat. —

Man könnte sich durch diese von Thatsachen unterstützte Theorie der Erzbildung und Erzvertheilung auf Gängen zu einer weiteren Verfolgung derselben angeregt fühlen, wenn uns dies nicht über die vorgesteckten Grenzen unserer Aufgabe hinaus führen würde. Ohne daher auf die innere Architektur der Erzgebirgischen, und in specie der Freiberger Silbererzgänge näher eingehen zu können, mögen hier wenigstens einige darauf bezügliche allgemeine Bemerkungen ihren Platz finden.

Die Solutionen der nichtmetallischen und der metallischen Mineralien scheinen in manchen Gängen gleichzeitig, in anderen zu verschiedenen Zeiten, mitunter in mehrfachen Abwechselungen eingeführt worden zu sein. Dass bei der Präcipitation beider Arten von Mineralien nicht immer neue entsprechende Mengen des schwarzen Glimmers zersetzt zu werden brauchten, sondern dass hierbei auch — und oft wohl vorzugsweise — die an den Gangwänden bereits früher abgesetzten Mineralien von grossem Einfluss waren, liegt auf der Hand. Allein da letztere ihren Absatz jenem Glimmer verdankten, so bleibt es immer dieser Gemengtheil des grauen Gneuses, dem wir eine Hauptrolle bei der Präcipitation der Erzmassen zuschreiben müssen; möge er sich nun dabei direkt oder indirekt betheiligt haben. — Will man durch die Leuchte der Theorie die überaus mannigfaltigen Erscheinungen der Freiberger Erzgänge einer rationellen Erklärung zugänglich machen, so ist hierbei endlich nicht ausser Acht zu lassen, dass viele dieser Gänge, theils durch eindringende Tagewasser, theils durch neuere Quellenwirkungen, sehr wesentlichen und weit um sich greifenden Umbildungen unterworfen gewesen sind, die leider oftmals nichts weniger als eine Veredelung des Inhalts zur Folge hatten.

Wir haben bei diesen Versuchen die gangveredelnde Eigenschaft des grauen Gneuses im Gegensatz zum rothen Gneuse zu

motiviren ein Hülfsmittel noch unbeachtet gelassen, zu wel
man früher, in der Noth der Erklärung, mehrfach seine Zufl
genommen hat. Ich meine die elektrischen und galvanis
Strömungen. Dass solche Strömungen auf Gängen existiren,
unter andern durch Herrn Oberbergrath Reich *) für Frei
ger Gänge nachgewiesen worden; und ich hatte früher s
Gelegenheit, mich in Gegenwart des genannten umsichtigen l
schers davon zu überzeugen. Ob dieselben aber auch wäh
der Zeit der Gangausfüllung vorhanden waren, und ob sie
ebenfalls eine wesentliche Rolle hierbei spielten, ist bisher
offene Frage geblieben. Selbst wenn wir ihr damaliges Vor
densein annehmen, fehlt uns noch Manches, um uns ihre p
pitirende Wirkung auf die Gangsolution klar zu machen.
wollen uns daher nicht von Neuem ins Gebiet der Hypoth
wagen, da es diesmal weniger verbürgt sein dürfte glücl
wieder heraus zu kommen. Nur so viel mag hier anged
werden, dass, wenn derartige Strömungen vom Seitengestein
auf die ursprüngliche Solution in den Gangspalten wirkten,
graue Gneus — wegen seines in viel grösserer Menge vor
denen metallreichen und durch eigenthümliche Struktur verk
ten Glimmers — hierbei möglicherweise ein besserer Leiter
als der rothe Gneus. Vielleicht hat neben dem Eisenreicht
auch der hohe Titangehalt des schwarzen Glimmer mitgew
Der Gesammtgehalt an Titan, Eisen und Mangan, wenn
Metalle als reducirte in Rechnung gebracht werden, beträgt
Glimmer des grauen Gneuses etwa 18 Procent, beim Glin
des rothen noch nicht 6 Procent. Auch könnte man eine

g des grauen Gneuses ins Auge, so liegt es nahe, uns nach eren Beispielen umzusehen, welche in den Kreis unserer Unuchungen gezogen werden können und unsere Theorie entder unterstützen oder ihr widersprechen. In dieser Beziehung danke ich den reichen praktischen Erfahrungen der Herren erbergrath v. WARNSDORFF und Obereinfahrer MUELLER folnde Mittheilungen:

Veredelnd wie der graue Gneus wirken auf durchsetzende erzgänge im Erzgebirge ausserdem noch: Grünsteine Gabbro (überhaupt Hornblende- und Augitgesteine); ferner lksteine.

Verunedelnd wie der rothe Gneus, wirken hierbei: limmerschiefer, Thonschiefer, anscheinend und wahreinlich auch Porphyre, Granit und Quarzit; doch lien im Ganzen nur wenige Beispiele vor, wo man Erzgänge erhalb dieser drei letzteren Gesteine beobachten konnte.

Die veredelnde Wirkung der eisenreichen basischen Hornnde- und Augitgesteine steht im vollkommenen Einklange unserer Theorie; ebenso die der Kalksteine, welche oft eisenüssig sind, und in denen Gehalte an kohlensaurem Eisenoxy- und Manganoxydul nicht zu fehlen pflegen.

Die verunedelnde Wirkung des Glimmerschiefers kann bloss n ersten Augenblicke befremden. Der Glimmerschiefer, aus uarz und Glimmer bestehend, kann wohl nur hochsilicirten Glimmer, wie wir ihn im rothen Gneuse antreffen, enthalten. Dass dieser zugleich eisenarm ist, wird durch seine lichte, oft ogar silberweisse Farbe bewiesen.

Aehnlich mag es sich mit dem hier in Betracht kommenden Thonschiefer des Erzgebirges verhalten. Zu einer genaueren Kenntniss seiner chemischen Constitution werden wir durch die eabsichtigte Fortsetzung der vorliegenden Arbeit gelangen. Dass Porphyre, Granit und Quarzit, wenn nicht ganz besondere Nebenumstände dabei stattfinden, sich in ihrer verunedelnden Wirkung dem rothen Gneuse anschliessen müssen, ist selbstverständlich.

Obgleich unsere Ansichten durch diese weitere Prüfung nicht erschüttert wurden, ja selbst an wichtigen Belegen für ihre Richtigkeit gewannen, so will ich mir keineswegs verhehlen, ass wir uns stets innerhalb des Sächsischen Erzgebirges bewegt aben. Wenn auch nun dieses Gebirge, sowohl in Bezug auf

die ausserordentliche Menge und Mannigfaltigkeit der darin aufsetzenden Erzgänge, als in Bezug auf Betriebsleitung des Bergbaues und genaue Kenntniss der geognostischen Verhältnisse, so zu sagen ein klassisches Gebirge genannt zu werden verdient, so kann dies doch nicht dazu berechtigen, unserer Theorie eine allgemeine Gültigkeit beizulegen; ja es lässt sich a priori schliessen, dass sie dieselbe schwerlich besitzen kann. Denn unleugbar sind noch mancherlei andere chemische und physische Umstände denkbar, welche bei der Erzausfüllung der Gänge eine wesentliche Rolle spielen konnten und nach bergmännischen Erfahrungen wirklich gespielt haben. Wenn die Erzmassen aller Erzgänge als durch das Seitengestein präcipitirt zu betrachten wären, wie könnte man solchenfalls z. B. in der grossen Quarzitformation von Tellemarken in Norwegen zahlreiche Gänge mit Kupfererzen (Buntkupfererz, Kupferkies, Kupferglanz, zum Theil begleitet von Molybdänglanz) antreffen? Im Jahre 1844 hatte ich Gelegenheit, diesen Erzdistrikt theilweise zu bereisen und habe eine kurze Beschreibung meiner hierbei gesammelten Erfahrungen veröffentlicht.*) Allerdings kommen in diesem Quarzit Hornblendegesteine eingelagert vor, und die Kupfererzgänge scheinen meistens an diese gebunden; doch fehlt es auch nicht an Beispielen, wo derartige präcipitirende Massen nicht unmittelbar als Nebengesteine der Gänge beobachtet werden konnten. Noch weniger aber dürfte das eigenthümliche Vorkommen der kupferglanzführenden Granitgänge in Sätersdalen **) zu den Fällen gehören, welche sich unserer Theorie ohne Weiteres unter-

enses wasserhaltig sind. Durch anhaltendes stärkeres Glühen
d dieser 3,48 bis 4,79 Procent betragende Wassergehalt ausrieben, besonders wenn der Glimmer vorher fein gerieben
rde. Erhitzt man ihn in Form von grösseren Blättchen, so
weicht das Wasser erheblich schwerer und lässt sich kaum
ı vollständigen Entweichen bringen, wenigstens bei Anwenıg einer gewöhnlichen Spiritus-Gebläselampe. Jede geglühte
mmer-Lamelle, welche ihren Wassergehalt ganz oder auch nur
ilweise verlor, hat ihre Durchsichtigkeit — und in Folge
on ihre optischen Eigenschaften — eingebüsst; sie ist nunhr ein zersetztes chemisches Produkt, welches eines seiner
mischen Bestandtheile beraubt wurde und dadurch auch verderte physische Eigenschaften annehmen musste. Dass alle
se Glimmer frei von einem Fluorgehalte sind, habe ich beits früher bemerkt.

Wollte man die 3,48 bis 4,79 Procent Wasser in unseren
limmern als sogenanntes Hydratwasser betrachten, so würde
an sich vergeblich bemühen, einigermaassen wahrscheinliche
emische Formeln für diese Mineralien ausfindig zu machen.
s bleibt daher nichts übrig, als auch das Wasser als eine Base
ı betrachten. Wie ich früher durch zahlreiche Beispiele darethan habe, ist man solchenfalls berechtigt 3 Atome Wasser
ls polymer-isomorph*) mit 1 Atom einer fixen Base, wie Magesia, Eisenoxydul, Manganoxydul u. s. w. in Anschlag zu brinen. Daraus folgt, dass man bei der Sauerstoff-Berechnung der
Analyse den dritten Theil vom Sauerstoff des Wassers zum
Sauerstoff der fixen Basen $\dot{R}$ addiren muss.**) Ein solches
Verfahren wurde bereits oben bei Berechnung der Sauerstoff-Verhältnisse sämmtlicher Glimmer XXVII bis XXXIII angewendet. Die höchst einfachen und dabei keine andere Deutung
ulassenden Zahlen-Resultate sprechen so klar und scharf für
meine Theorie, dass es überflüssig sein würde, weitere Bemerungen hierüber zu machen.

Glimmer, welche ganz dieselbe oder doch eine verwandte

*) Artikel: Isomorphismus, polymerer, in v. Liebig, Wohler u. Poggendorff's Handwörterbuch der Chemie. Auch als besonderer Abdruck bei Vieweg in Braunschweig 1850 erschienen.

**) Die durch das basische Wasser vermehrten Basen bezeichne ich
um Unterschiede von den wasserfreien Basen $\dot{R}$ durch Einklammerung,
lso durch ($\dot{R}$).

chemische Constitution besitzen, wie die beiden schwarzen Gl mer des grauen Gneuses

$$(\dot{R})^3\, \dddot{Si} + \ddot{R}\, \dddot{Si}$$

$$\text{und } 2(\dot{R})^3\, \dddot{Si} + 3\ddot{R}\, \dddot{Si}$$

$$\text{allgemein} = m(\dot{R})^3 \dddot{Si} + n\ddot{R}\, \dddot{Si} \quad — — — \quad (\alpha)$$

oder wie der lichte Glimmer des rothen Gneuses

$$(\dot{R})\, \dddot{Si} + \ddot{R}\, \dddot{Si}$$

$$\text{allgemein vielleicht} = m(\dot{R})\dddot{Si} + n\ddot{R}\, \dddot{Si} \quad — — — \quad (\beta)$$

kommen unzweifelhaft auch in vielen anderen Gesteinen w
Es fragt sich, in wie weit bereits vorhandene Analysen hierüb Aufschluss geben? Ehe wir jedoch in dieser Absicht die zal reichen Glimmer-Analysen durchmustern, welche sich in DAN Mineralogy und in RAMMELSBERG's Handbuch der Mineralch mie zusammengestellt finden, müssen wir einige Umstände in B tracht ziehen, welche leider den hierbei aus den Arbeiten and rer Forscher zu ziehenden Nutzen sehr beeinträchtigen. Zunäch ist bei allen älteren Analysen zu erwägen, dass die zur Besti mung der Kieselsäure, Trennung der Magnesia von der Tho erde, Abscheidung des Manganoxyduls u. s. w. angewendet Methoden mehr oder weniger mangelhaft waren; was jedoch manchen Fällen wohl keine sehr erheblichen Fehler nach si zog. Demnächst hat man bei nur wenigen Glimmer-Analys auf die so häufig nebeneinander auftretenden beiden Oxyd tionsstufen des Eisens Rücksicht genommen. Dies macht leid eine sehr grosse Anzahl dieser Analysen, trotzdem manche de selben von anerkannten Meistern herrühren, für unseren Zw

Begeben wir uns jetzt mit der durch diese Umstände gebotenen Vorsicht an die Sichtung des anscheinend so reichen Materials. Wir finden in dem RAMMELSBERG'schen Handbuch nicht weniger als 73 Analysen angeführt, welche sich auf 56 Arten von Glimmern verschiedener Zusammensetzung und Fundstätten beziehen. Widmen wir einer jeden der drei chemischen Hauptklassen dieser Glimmer — Magnesia-, Kali- und Lithion-Glimmer – eine besondere Betrachtung.

Magnesia-Glimmer. Es stehen uns davon in dem genannten Werke 31 Analysen 25 verschiedener Glimmer mit Wassergehalten bis zu 4,30 Procent zu Gebote. Da aber nur bei 5 dieser Analysen (No 11, 13, 16, 24 und 25) Eisenoxyd und Eisenoxydul näher bestimmt wurden, und da ausserdem 3 Analysen (No. 1, a, b, c) eisenfreier Glimmer vorkommen, so bieten sich vorläufig 8 Analysen als brauchbar für unseren Zweck der Vergleichung. Von den letzteren 3 muss aber eine Analyse (No. 1, a) als offenbar ungenau ausgeschieden werden, da sie sich auf einen Glimmer von dunkelgelbbrauner Farbe bezieht, in welchem nichtsdestoweniger ausser einer Spur Eisen keine färbenden metallischen Bestandtheile angegeben werden. Folglich bleiben uns im Ganzen 7 Analysen für unsere weiteren Betrachtungen. Dies sind folgende:

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Kieselsäure	40,36	40,36	41,20	41,00	42,12	41,22	39,44
Titansäure	—	—	—	—	—	—	—
Thonerde	16,45	16,08	12,37	16,88	12,83	13,92	9,27
Eisenoxyd	Spur	Spur	6,03	4,50	10,38	21,31	35,78
Eisenoxydul	—	—	3,48	5,05	9,36	5,03	1,45
Manganoxydul	—	—	1,50	—	—	1,09	2,57
Magnesia	29,55	30,25	19,03	18,86	16,15	4,70	3,29
Kalkerde	—	—	1,63	—	—	2,58	0,75
Kali	7,23	6,07	7,94	8,76	8,58	6,05	5,06
Natron	4,94	4,39	1,28*)	—	—	1,40	—
Wasser	0,95	2,65	2,90	4,30	1,07	0,90	?
Fluor	Spur	Spur	1,06	Spur	—	1,58	0,29
	99,48	99,80	98,64	99,35	100,49	99,78	97,90
	(No. 1, b)	(1, c)	(11)	(13)	(16)	(24)	(25)

*) Ausserdem 0,22 Procent Lithion, was bei der Summe 98,64 in Rechnung gebracht ist.

Keine dieser Analysen giebt Titansäure an, obgleich es doch sehr wahrscheinlich ist, dass derartige Glimmer — besonders die eisenreichen — titanhaltig sind. Die Analysen (c) und (g) zeigen etwas starke Verluste, 1,36 und 2,10 Procent. Bei letzterer fehlt die Angabe des Wassergehaltes; vielleicht lassen sich also diese fehlenden 2,10 Procent als Wasser betrachten. Die 7 Analysen (a) bis (g) beziehen sich auf folgende Glimmer.

(a) Farbloser silberglänzender Glimmer von St. Lawrence, New-York; nach CRAW.

(b) Ein ähnlicher Glimmer von daher; nach Demselben.

(c) Glimmer aus dem Glimmerporphyr (Minette) von Servance in den Vogesen; nach DELESSE. Er ist theils von brauner, theils von grünlicher Farbe.

(d) Glimmer von Karosulik, Grönland; nach v. KOBELL.

(e) Glimmer von Miask, Ural; nach Demselben. Von braunschwarzer Farbe.

(f) Glimmer aus dem Protogin der Alpen; nach DELESSE. Dunkelgrün. Durch Salzsäure vollständig zersetzbar.

(g) Glimmer von Abborforss, Finnland; nach SVANBERG.

Als Sauerstoff- und Atom-Verhältnisse dieser Glimmer ergeben sich nach den angeführten Analysen die folgenden. Zugleich wurden die nach meiner Theorie daraus ableitbaren Formeln dabei gesetzt und mit den Formeln (α) und (β) der Glimmer des grauen und rothen Gneuses, wie sie so eben (S. 96) angeführt wurden, verglichen.





(d) Sauerstoff gefunden 21,29 : 9,23 : 11,41
„ berechnet 21,29 : 8,52 : 12,77 = 5:2:3
Atome = 5:2:9

Formel = $3\,(\dot{\mathrm{R}})^3\,\dddot{\mathrm{Si}} + 2\,\ddot{\mathrm{R}}\,\dddot{\mathrm{Si}}$ — — — wie (α)

$\dddot{\mathrm{Si}} : \ddot{\mathrm{R}} : (\dot{\mathrm{R}})$

(e) Sauerstoff gefunden 21,87 : 9,10 : 10,31
„ berechnet 21,8 : 8,75 : ? = 5:2:?

(f) Sauerstoff gefunden 21,42 : 12,89 : 5,55
„ berechnet 21,42 : 12,24 : 6,12 = 7:4:2
Atome = 7:4:6

Formel = $3\,(\dot{\mathrm{R}})^2\,\dddot{\mathrm{Si}} + 4\,\ddot{\mathrm{R}}\,\dddot{\mathrm{Si}}$

(g) Sauerstoff gefunden 20,48 : 15,06 : 3,28
„ berechnet 20 : 16 : 4? = 5:4:1?

Hiernach hat es Wahrscheinlichkeit, dass die Glimmer (a), (b), (d) eine chemische Constitution besitzen, welche der des schwarzen Glimmers im grauen Gneuse verwandt ist. Mit Sicherheit lässt sich jedoch hierüber nur durch neue Analysen entscheiden, bei welchen man Fehler zu vermeiden sucht, über die uns unsere fortgeschrittenen Erfahrungen leicht hinweghelfen, während es früher mehr oder weniger unvermeidlich war sie zu begehen.

Vor etwa drei Jahren veranlasste ich Herrn ACHILLE DEFRANCE in meinem Laboratorium einen schwarzen Glimmer aus der Gegend von Brevig zu analysiren*), welcher in einer Varietät des Norwegischen Zirkonsyenits in grossen Krystallen vorkommt, die mitunter mehrere Zoll Länge und über zwei Zoll Durchmesser besitzen. Das Resultat der Analyse war folgendes:

*) Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann. 1861. S. 264.

		Sauerstoff:		
Kieselsäure	35,93	18,65	19,05	
Titansäure	0,99*)	0,40		
Thonerde	10,98	5,13	8,07	19,2
Eisenoxyd	9,82	2,94		
Eisenoxydul	26,93	5,98	11,14	
Manganoxydul	0,72	0,16		
Kalkerde	1,04	0,30		
Magnesia	5,13	2,05		
Kali	0,24	0,04		
Natron	5,18	1,33		
Wasser	4,30 (3,83 · $\frac{1}{3}$)	1,28		
	101,26			

Das Sauerstoff-Verhältniss $\dddot{Si} + \ddot{Ti} : \dddot{R} + (\dot{R}) = 19,05 : 1$
zeigt, dass der Sauerstoff der Säuren gleich ist dem Saue
der Basen, und dass folglich dieser Glimmer die chemische C
stitution des schwarzen Glimmers im grauen Gneuse besitzt,
dieselbe durch die allgemeine Formel (α) ausgedrückt wird.
sich der Sauerstoff der Basen $\dddot{R}$ zum Sauerstoff der Basen
wie 8,07 : 11,14, annähernd wie 2 : 3, verhält, so ist woh
specielle Formel dieses Glimmers

$$3\ (\dot{R})^3\ \dddot{Si} + 2\ \dddot{R}\ \dddot{Si} \text{ — — — wie } (\alpha)$$

Sauerstoff-Verhältniss:



mit der des Astrophyllits und der eines begleitenden grünen Pyroxens in verwandtschaftlicher Beziehung steht, so behalte ich mir die Mittheilung dieser Analyse bis zur Publication einer Abhandlung über den Astrophyllit und seine Begleiter vor.

K a l i - G l i m m e r. Im vorgenannten Werke finden wir 25 Analysen von 22 derartigen Glimmern, mit Wassergehalten bis zu 5,69 Procent angeführt. Bei keiner einzigen derselben wurde auf die Oxydationsstufen des Eisens Rücksicht genommen; das Eisen wird, wo es vorhanden, durchgängig als Oxyd in Rechnung gebracht. Da sich inzwischen drei dieser Analysen auf eisenfreie Glimmer beziehen, so können wir diese wenigstens frei von einem solchen Mangel betrachten (No. 10, 15 u. 20).

	(h)	(i)	(k)
Kieselsäure	49,97	48,07	46,75
Titansäure	—	—	—
Thonerde	32,72	38,41	39,20
Magnesia	1,25	—	1,02
Kalkerde	—	—	0,39
Kali	7,91	10,10	6,56
Natron	2,89	—	—
Wasser	4,46	3,42	4,90
Chlor	0,14	—	—
	99,34	100,00	98,82
	(No. 10)	(15)	(20)

(h) Weisser Glimmer von Monroe, Nord-Amerika; nach BREWER.

(i) Weisser Glimmer von Zsidovacz, Ungarn; nach KUSSIN.

(k) Weisser Glimmer von Unionsville, Pennsylvanien; nach DARRACK.

Die Sauerstoff- und Atom-Verhältnisse dieser Glimmer nebst entsprechenden Formeln gestalten sich folgendermaassen:

		$\dddot{Si}$	: $\overline{\overline{R}}$	: $(\dot{R})$
(h) Sauerstoff	gefunden	25,94	: 15,30	: 3,91
„	berechnet	25,94	: 15,56	: 3,46 $= 5:3:\frac{2}{3}$
				Atome $= 5:3:2$

Formel $= 2\ (\dot{R})\ \dddot{Si} + 3\ \overline{\overline{R}}\ \dddot{Si}$ — — — wie (β)

(i) Sauerstoff gefunden 24,95 : 17,95 : 2,72
„ berechnet 24,95 : 16,63 : 2,77 = 9:6:
Atome = 3:2:

Formel = $(\dot{R})\ \dddot{Si} + 2\ddot{R}\ \dddot{Si}$ — — — wie (β)

(k) Sauerstoff gefunden 24,27 : 18,33 : 3,05
„ berechnet 24,27 : 18,20 : 3,03 = 8:6:
Atome = 8:6:

Formel = $(\dot{R})^3\ \dddot{Si}^4 + 6\ddot{R}\ \dddot{Si}$

Die Formeln der Glimmer (b) und (i) scheinen sich n hin der Formel des lichten Glimmers im rothen Gneuse an: schliessen.

Lithion-Glimmer. Von den im gedachten Werke a gestellten 17 Analysen 9 verschiedener Glimmer mit nur ger gen, höchstens 1,53 Procent betragenden Wassergehalten (v die Lithion-Glimmer zu charakterisiren scheint) sind 8 Analy: wegen Nichtbeachtung der Oxydationsstufen des Eisens für u seren Zweck unbrauchbar, 4 Analysen aber wegen anderer, s daran kundgebender analytischer Mängel auszuschliessen, so d: uns für Anstellung unserer Vergleiche nur folgende 5 Analy: übrig bleiben (No. 1, e, 5 c, d, 6 u. 8),

	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)
Kieselsäure	46,52	52,40	51,70	50,91	50,35
Thonerde	21,81	26,80	26,76	28,17	28,30
Eisenoxyd	4,68	—	—	—	—
Manganoxyde	—	1,66	1,29	1,20	1,37

(l) Lithionglimmer von Zinnwald im Sächsischen Erzgebirge; nach RAMMELSBERG.

(m) Lepidolith von Rozena, Mähren; nach REGNAULT.

(n) Lepidolith von ebendaher; nach RAMMELSBERG.

(o) Lithionglimmer von Utö, Schweden; nach TURNER.

(p) Lithionglimmer vom Ural; nach TURNER.

Die Sauerstoff- und Atom-Verhältnisse nebst entsprechenden Formeln dieser Glimmer sind:

			$\ddot{Si}$	$\dddot{\bar{R}}$	$\dot{R}$	
(l)	Sauerstoff	gefunden	24,15	: 11,60	: 4,44	
	„	berechnet	24,15	: 12,07	: 4,02	= 6 : 3 : 1
					Atome	= 2 : 1 : 1

Formel = $\dot{R}\,\ddot{Si} + \dddot{\bar{R}}\,\ddot{Si}$ — — — wie (β)

(m)	Sauerstoff	gefunden	27,21	: 13,03	: 4,22	
	„	berechnet	27,21	: 13,60	: 4,53	= 6 : 3 : 1
					Atome	= 2 : 1 : 1

Formel = $\dot{R}\,\ddot{Si} + \dddot{\bar{R}}\,\ddot{Si}$ — — — wie (β)

(n)	Sauerstoff	gefunden	26,84	: 12,88	: 2,95	
	„	berechnet	26,84	: 13,42	: 3,35	= 8 : 4 : 1
					Atome	= 8 : 4 : 3

Formel = $\dot{R}^3\,\ddot{Si}^4 + 4\dddot{\bar{R}}\,\ddot{Si}$

(o)	Sauerstoff	gefunden	26,43	: 12,35	: 4,73	
	„	berechnet	26,43	: 13,22	: 4,41	= 6 : 3 : 1
					Atome	= 2 : 1 : 1

Formel = $\dot{R}\,\ddot{Si} + \dddot{\bar{R}}\,\ddot{Si}$ — — — wie (β)

(p)	Sauerstoff	gefunden	26,14	: 13,63	: 4,56	
	„	berechnet	26,14	: 13,07	: 4,36	= 6 : 3 : 1
					Atome	= 2 : 1 : 1

Formel $\dot{R}\,\ddot{Si} + \dddot{\bar{R}}\,\ddot{Si}$ — — — wie (β)

Wir treffen mithin bei diesen Lithionglimmern ganz dieselbe Form an wie bei dem Glimmer des rothen Gneuses, nur mit dem — diese Thatsache um so interessanter und wichtiger machenden — Unterschiede, dass die Lithionglimmer wasserfrei sind, während der Glimmer des rothen Gneuses wasserhaltig ist. Die in letzterem nachgewiesenen 4,40 bis 4,79 Procent

Wasser (s. Anal. XXX u. XXXI) vertreten darin gewissermaassen das Lithion.

Dass das in der oben angegebenen Weise stattfindende Auftreten des Wassers als eine mit $\dot{R}$ polymer-isomorphe Base nicht bloss für vereinzelte Fälle gilt, sondern sich bei vielen Silicaten plutonischer Entstehung geltend macht, habe ich für folgende Mineralien durch die dabei citirten genauen Analysen bewiesen:

1) Aspasiolith mit 6,73 Procent Wasser. (Ueber eine eigenthümliche Art der Isomorphie, welche eine ausgedehnte Rolle im Mineralreiche spielt; POGGENDORFF's Annalen Bd. 68. S. 319 bis 375 — Beschreibung der Fundstätten des Aspasiolithes und Cordierites in der Umgegend von Krageröe; von LEONHARD u. BRONN's Jahrbuch, 1846. S. 798 bis 813.)

2) Serpentin mit 12,61 Procent. $\dot{H}$. (Ebendaselbst in POGG. Ann. — Artikel: Olivin, in v. LIEBIG, POGGENDORFF, WOEHLER und KOLBE's Handwörterbuch der Chemie). Eine neue Reihe von Serpentin-Analysen, welche bereits seit Jahren vollendet ist und zu deren Veröffentlichung ich nächster Zeit Musse zu finden hoffe, wird das Auftreten des basischen Wassers im Serpentin (Ophit) mit noch grösserer Schärfe erweisen, als es durch die früheren, zum Theil mangelhaften Analysen geschehen konnte.



Epidote und Idokrase; Verhandlungen der K. Gesellsch. der Wissensch. zu Leipzig, math.-phys. Klasse. 1858. S. 165 bis 172.)

5) Vesuvian, mit 0—2,73 Procent $\dot{H}$. Der Vesuvian von Vilui enthält 0 Procent, der des Vesuvs 1,67 Procent $\dot{H}$. (Beiträge zur näheren Kenntniss u. s. w. in POGG. Ann. Bd. 95, S. 520 bis 533. — Nachtrag zu dieser Abhandlung ebendaselbst S. 615 bis 620.)

6) Traversellit, ein wasserhaltiger Augit mit 3,69 Procent $\dot{H}$. (Ueber den Traversellit (3,69 Procent $\dot{H}$) und seine Begleiter — Pyrgom (0 Procent $\dot{H}$), Epidot (2,06 Procent $\dot{H}$), Granat (0 Procent $\dot{H}$) — ein neuer Beitrag zur Beantwortung der plutonischen Frage; Verhandlungen d. K. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig, math.-phys. Kl. 1858, S. 91 bis 108).

7) Hornblende des Norwegischen Zirkonsyenits mit 1,85 Procent $\dot{H}$. (Ueber die chemische Zusammensetzung der Hornblende des Norwegischen Zirkonsyenits, nach einigen vom Russ. Capitain v. KOVANKO in meinem Laboratorium angestellten Analysen; ERDMANN's Journal, Bd. 65, S. 341 bis 345.)

8) Nephelin mit 0,21 bis 2,05 Procent $\dot{H}$. (Nach meinen früheren Analysen vesuvischer, russischer und norwegischer Nepheline, berechnet in LIEBIG, POGGENDORFF, WOEHLER und KOLBE's Handwörterbuch der Chemie, Artikel: Polyargit.)

9) Pechstein, grüner, rother und schwarzer, von Meissen und Spechtshausen (nach 7 von verschiedenen meiner ehemaligen akademischen Schüler in meinem Laboratorium vorgenommenen Analysen, welche Wassergehalte von 5,15 bis 6,37 Procent ergaben; LIEBIG, POGGENDORFF, WOEHLER und KOLBE's Handwörterbuch der Chemie, Artikel: Pechstein.)

Zu diesen Mineralien kommen jetzt

10) Glimmer des Erzgebirgischen grauen, rothen und mittleren Gneuses, sowie des Norwegischen Zirkonsyenits, mit 4,40 bis 4,79 Procent $\dot{H}$ und 4,30 Procent $\dot{H}$.

Ferner habe ich durch Berechnungen, bei welchen die Analysen anderer Forscher zu Grunde gelegt wurden, dargethan,

dass basisches Wasser, als polymer-isomorpher Vertreter der fixen Basen $\dot{R}$, ausserdem noch in sehr vielen anderen Mineralien enthalten ist, von denen ich hier beispielsweise die folgenden anführe:

11) Feldspäthe.[1]) — Diploit (2 Proc. Wasser enthaltend) ist ein Labrador, in welchem basisches Wasser auftritt — Polyargit ($5\frac{1}{3}$ Proc. $\dot{H}$) und Roselan ($6\frac{1}{2}$ Proc. $\dot{H}$) sind = Amphodelith ($1\frac{3}{4}$ Proc. $\dot{H}$) — Bytownit (2 Proc. $\dot{H}$), Felsit von Siebenlehn ($1\frac{1}{4}$ Proc. $\dot{H}$) und Vosgit ($3\frac{1}{4}$ Proc. $\dot{H}$) sind = Thjorsauit (0 Proc. $\dot{H}$) — Labrador von Belfahy, Morea, Botzen und Tyveholm ($\frac{3}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Proc. $\dot{H}$) — Saccharit ($2\frac{1}{4}$ Proc. $\dot{H}$) und Andesin a. d. Vogesen ($1\frac{1}{4}$ Proc. $\dot{H}$) = Andesin a. d. Anden (0 Proc. $\dot{H}$) — Linseit (7 Proc. $\dot{H}$) = Lepolith ($1\frac{1}{2}$ Proc. $\dot{H}$).

12) Viele Amphibole und Augite[2]) (Mit Wassergehalten bis zu 3 Proc. und darüber, und zwar nicht bloss Diallage und Broncite, sondern auch Strahlsteine, gemeine Hornblenden und Augite. Ferner Krokydolith[3]) (4 bis $5\frac{1}{2}$ Proc. $\dot{H}$), Thomson's Stellit (6,1 Proc. $\dot{H}$), Kirwanit (4,35 Proc. $\dot{H}$) und Stellit (0,2 bis 2,7 Proc. $\dot{H}$) = Pektolith[4]) 3,9 bis 5,1 Proc. $\dot{H}$.) —

13) Pinite und verwandte Mineralien[5]) mit 3,8 bis

delith (0,60 bis 1,85 Proc. $\dot{H}$), Polyargit (4.9 b. 5,3 $\dot{H}$) u. Rosit (6,5 Proc. $\dot{H}$) = Nephelin (0,2 bis 2,1 Procent $\dot{H}$).

15) Chlorit und verwandte Mineralien[7]) mit 10,5 bis 12,5 Proc. $\dot{H}$, (Ripidolith, Thuringit, Pennin).

16) Pyrosklerit,[8]) (11 Proc. $\dot{H}$) und Chonikrit (9 Procent $\dot{H}$).

17) Phonolith[9]) (3,3 bis 5 Proc. $\dot{H}$).

18) Schillerspath[10]) (12,1 bis 12,4 Proc. $\dot{H}$).

19) Glimmer.[11]) Auch von mehreren Glimmern hatte ich bereits in meiner ältesten Abhandlung über diesen Gegenstand nachgewiesen, dass ihre chemische Zusammensetzung sich durch einfache Formeln ausdrücken lässt, sobald man das darin vorhandene Wasser als polymer-isomorph mit $\dot{R}$ betrachtet. Hierbei blieb aber mehr oder weniger Unsicherheit in Betreff der Oxydationsstufen des Eisens. Doch hat es jedenfalls viel Wahrscheinlichkeit, dass die Glimmer von Monroe (nach v. KOBELL), Abborforss und Sala (nach SVANBERG) die allgemeine Formel des schwarzen Glimmers im grauen Gneuse besitzen, während der Glimmer von Broddbo (nach SVANBERG) sich dem Glimmer des rothen Gneuses anschliesst.

Nachdem durch solche Thatsachen die chemische Rolle constatirt ist, welche das Wasser in zahlreichen Mineralien spielt, und zwar in Mineralien, welche wir vorzugsweise als Gemengtheile krystallinischer Silicatgesteine — sowohl eruptiver als metamorpher Art — antreffen, wird diesem so lange verkannten und theilweise ganz übersehenen Bestandtheile seine geologische Rolle von selbst angewiesen. Das Wasser — gleich Magnesia, Eisenoxydul, Manganoxydul, Kalkerde,

---

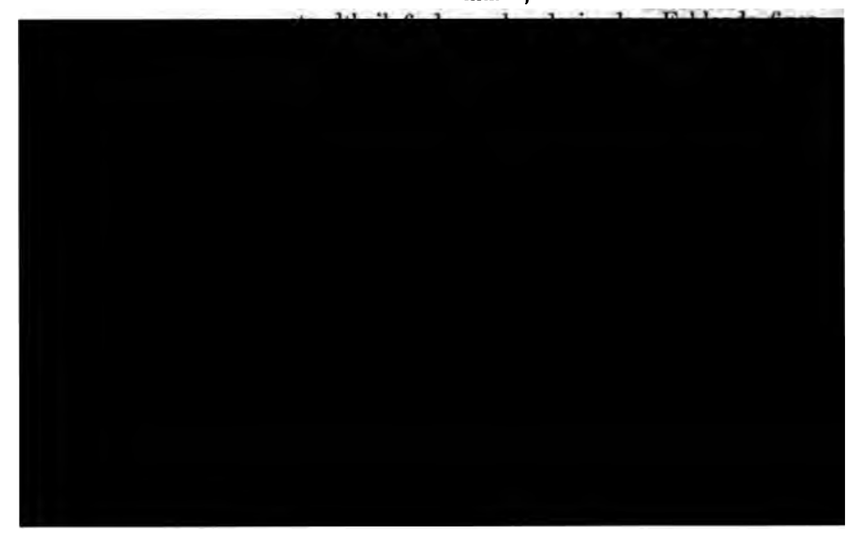
[7]) Artikel: Pennin in demselben Werke.

[8]) und [9]) Betreffende Artikel daselbst.

[10]) und [11]) Ueber eine eigenthümliche Art der Isomorphie, welche eine ausgedehnte Rolle im Mineralreiche spielt. POGG. Ann. Bd. 68, S. 319 bis 383.

Kali, Natron und Lithion — als Base in Silicaten auftretend muss bei der Bildung sowohl dieser Silicate als der betreffenden Silicatgesteine zugegen gewesen sein, und dadurch einen chemischen und physischen Einfluss auf den gesammten Akt ihrer Genesis ausgeübt haben. Ein solcher Schluss bewegt sich ganz innerhalb des legalen Weges der exacten Wissenschaft: seine Prämissen sind die durch Zahlen ausdrückbaren Ergebnisse genauer Analysen. Gegen das Schlagende eines solchen Beweises und das Treffende dieses Schlusses kann man einzig und allein durch gleiche exacte Waffen anzukämpfen, nicht aber dadurch sich zu decken suchen, dass man, wie zum Theil geschehen ist, das Wasser auch dieser primitiven Silicate — die scharf zu unterscheiden sind von Afterbildungen und ähnlichen Zersetzungs-Producten*) — als einen post festum eingewanderten Bestandtheil verdächtigt. Obwohl dieses Verfahren für jeden exacten Forscher von Fach, der meinen Arbeiten nur einigermaassen Aufmerksamkeit geschenkt hat, bloss den Werth einer Schein-Parade haben kann, will ich auch einen solchen modus procedendi nicht unbeachtet lassen. Ich will mir hierbei zunächst die Frage erlauben: was ist naturgemässer und einer strengen wissenschaftlichen Schlussfolge entsprechender,

entweder 1) das Wasser, welches wir in natürlich vorkommenden chemischen Verbindungen, wie z. B. Epidot, Idokras und Glimmer, als einen chemischen Be-



durch chemische Veränderung unmittelbar benachbarter und zum Theil weit leichter zersetzbarer Silicate manifestirte oder welche wenigstens irgendwo den Ort erkennen liess, wo sich die durch solches Wasser entführten Basen $\dot{M}g$, $\dot{F}e$, $\dot{M}n$, $\dot{C}a$ u. s. w. gegenwärtig aufhalten?

Wer sich für Bejahung des ersten Theiles unserer Frage tscheidet, fasst die Verhältnisse in der Natur de facto auf. er dem zweiten Theile derselben beipflichtet, bekennt sich dat als Anhänger einer Hypothese der kühnsten Art, welche les unterstützenden Anhaltens ermangelnd rein in der Luft ıwebt, und hat nachträglich nach Beweisen für eine bis dahin nzlich unmotivirte Behauptung zu suchen.

Was jene — wie ich für mehrere solche Silicate speciell chgewiesen habe — rein unbegreifliche Function des so ınderbar infiltrirten Wassers betrifft, so mache ich hier darauf fmerksam, dass ich den Nachweis ihrer Irrthümlichkeit durch ere Arbeiten geführt habe für folgende Mineralien: Aspasioth*) Serpentin (Ophit),**) Epidot,***) Idokras (Veıvian),†) Traversellit. ††) Vom Nephelin und der ornblende des Norwegischen Zirkonsyenits gelten dieselben

*) Beschreibung der Fundstätten des Aspasiolithes und Cordierites in r Umgegend von Krageröe; von Leonhard u. Bronn's Jahrbuch. 1846. 798 bis 813.

**) Artikel: Olivin im Handwörterbuch der Chemie. Dass die chesche Masse des Serpentins $= (\dot{R})^3 \dddot{Si}$, ausser in der ihr urrünglich zukommenden Form des Olivins $\dot{R}^3 \dddot{Si}$, auch ıeudomorph auftreten kann und wirklich auftritt, ist vollkommen chgemäss. Aber der letztere Fall beeinträchtigt den ersteren nicht im ndesten. Für ein Auftreten beiderlei Art von einer und derselben Minelsubstanz stehen ja die zahlreichsten Beispiele zu Gebote. Ich erinnere erbei nur an den krystallisirten Talk von Tyrol und anderer ındstätten, welcher, wie ich auf das Schärfste dargethan abe (Pogg. Ann. Bd. 84, S 340 bis 351 uud S. 358 bis 361) ganz eselbe chemische Verbindung

$$(\dot{R})\dddot{Si} + (\dot{R})^3 \dddot{Si}^2$$

t, wie der Speckstein sämmtlicher Arten der bekannten Wunsiedler ıeudomorphosen.

***) Pogg. Ann. Bd. 95, S. 497 bis 533.

†) Ebend. u. S. 615 bis 620.

††) Berichte d. K. Ges. d. Wissensch. z. Leipzig. 1858, S. 91 bis 108.

Beweise wie für den Spreustein (Natrolith)*) dieser Ge-birgsart; ebenso vom Glimmer derselben.

Dazu kommt nun der durch die vorliegende Arbeit so umfassend geführte Nachweis in Betreff der Glimmer des grauen, rothen und mittleren Erzgebirgischen Gneuses. Es ist namentlich gezeigt worden: 1) dass der graue Gneus seinen Wassergehalt von etwas über 1 Procent einzig und allein dem ihm eigenthümlichen schwarzen Glimmer verdankt, dessen Wassergehalt sich auf 3,48 bis 4,40 Procent beläuft; 2) dass dieser Wassergehalt des grauen Gneuses innerhalb eines über viele Quadratmeilen ausgedehnten Gebietes und bis zu einer Tiefe von 1700 Fuss unter der Erdoberfläche sich überall sehr nahe gleich bleibt. Daraus folgt mit grösster Schärfe: dass der Glimmer in diesem ausgedehnten mächtigen Gneusmassive überall nahe 3,48 bis 4,40 Procent Wasser enthalten muss. Dieses für infiltrirt zu erklären — abgesehen davon, dass dadurch seine chemische Rolle, als polymer-isomorphe, Ṙ vertretende Base, nicht im mindesten angefochten werden könnte — würde demnach so viel heissen, als unser gewaltiges compactes Gneusstück für einen Schwamm zu halten, durch welchen sich fortwährend ein Wasserstrom bewegt, der auslaugend und gewissermaassen durststillend auf den Glimmer wirkt, den Feldspath aber unbeachtet zur Seite liegen lässt.

Inzwischen ist der Wunderglaube mancher orthodoxen Forscher so gross, dass ich mir keineswegs schmeicheln darf, ihn selbst durch solche Thatsachen wankend gemacht zu haben

freien Krystall von aussen her allmälig eingedrungen; angenommen selbst, es habe dasselbe hierbei nicht das lästige Geschäft gehabt, fixe Basen ohne nachgelassene Spur zu entfernen, sondern es habe sich einfach parasitisch in einem solchen Krystall angesiedelt, so müsste es doch ein beispielloser Zufall sein, dass alle Krystalle der Art, auch die grössten, bis in ihr Innerstes, vom Wasser vollständig und gleichmässig durchdrungen sind. Wären sie es nicht, so würde die Beobachtung uns sehr leicht hiervon Kenntniss geben. Denn die wasserfreie Masse des Epidots, Idokrases und Glimmers muss nothwendigerweise andere physische Eigenschaften besitzen, als die später gebildete wasserhaltige. Glanz, Härte und optische Eigenschaften irgend eines ausgezeichneten dieser Krystalle sind aber durch die ganze Masse desselben vollkommen gleichartig und einem Krystall-Individuum entsprechend. Namentlich an den überaus reinen und schönen Krystallen der von mir untersuchten Epidote und Idokrase — von denen ich einige Exemplare an meinen hochverehrten Freund MITSCHERLICH gab, und von deren Wassergehalt sich MAGNUS durch besondere Versuche überzeugt hat — konnte ich mich von dieser vollkommenen Homogenität ihrer Masse überzeugen, indem ich geschliffene Platten derselben, sowohl an ihren – den Contouren des Krystalls entsprechenden – Rändern als an inneren Stellen und in der Mitte mikroskopisch und im polarisirten Lichte prüfte. Wer trotz dieser gleichmässigen Vertheilung des Wassergehaltes, solche Krystalle für durch Wasseraufnahme veränderte hält, erklärt sie für Pseudomorphosen, welche alle Eigenschaften originaler Krystall-Individuen besitzen! Wie ist es dann aber bei dieser wunderbaren Neigung ursprünglich wasserfreier Epidot- und Idokras-Krystalle sich mit infiltrirtem Wasser zu verbinden für den Chemiker begreiflich, dass die in einer porösen Thonmasse, unmittelbar neben den Zersetzungsresten eines anderen Minerals — der grossen tetraëdrischen Krystalle des Achtaragdits — eingebetteten, bekannten Idokrase von Vilui: keine Spur von Wasser aufgenommen haben, während die schönen Idokrase von Ala in Piemont, von Eger in Norwegen, ja selbst die des Vesuvs wasserhatig sind?*) Was die Infiltrations-Hypothese auch bei höchster Anstrengung ihrer Spannkraft und

*) S. die oben über Idokras (Vesuvian) citirten Abhandlungen.

Dehnbarkeit nicht zu erklären vermag, erklärt sich bei der Theorie des polymeren Isomorphismus ganz von selbst. Das Wasser wurde, als eine mit Ṙ isomorphe Base, in derartigen Silicaten nur in dem Falle und in dem Maasse aufgenommen, wo und in welchem Grade es an den fixen Basen Ṙ mangelte. Aus diesem Grunde treffen wir auch z. B. den Cordierit im glimmerreichen Gneuse von Tvedestrand oder in fast reinen Magnesiaglimmermassen von Krageröe stets ohne Begleitung von Aspasiolith (Cordierit, in welchem ein Theil der Magnesia durch Wasser vertreten ist), während in den quarzreichen Granitgängen und in den reinen Quarzzonen des Krageröer Gneuses — wo also ein offenbarer Mangel an fixen Basen stattfinden musste — Cordierit und Aspasiolith stets bei einander vorkommen.*) Ja, durch eine zahlreiche Suite dieser an Ort und Stelle von mir gesammelten Mineralien kann ich es nachweisen, dass der Cordierit stets da in Aspasiolith übergeht, wo letzterer durch eine grössere Quarzpartie unmittelbar berührt wird. —

Somit kann nun wohl nicht bloss die chemische, sondern auch die geologische Rolle, welche ich für das Wasser bei der Bildung eruptiver und metamorpher Silicatgesteine in Anspruch nehme, für eine durch zahlreiche — im Laufe von 20 Jahren ermittelte — Thatsachen begründete angesehen werden.

Hiernach sind wir in specie berechtigt, dem Wassergehalte des grauen, rothen und mittleren Gneuses eine chemische und

mperatur und Wasser — unter entsprechendem Druck — in reinter Thätigkeit angenommen wurden; im Gegensatze zu er rein feurigen, vulkanischen, und einer rein wässerigen, ptunischen Theorie. Meine Ansichten, welche sich des ifalls eines ELIE DE BEAUMONT und eines NAUMANN zu erneen hatten, habe ich seitdem durch fortgesetzte Studien weiter prüfen und zu begründen gesucht. In meinem Paramorphiss*) trat ich mit neuen wesentlichen Stützpunkten dafür auf; unter das Vorkommen paramorpher Krystalle — oder, wie HAIDINGER so treffend benannt hat „Paläo-Krystalle" — in tonischen Gesteinen: Natrolith nach Paläo-Natrolith (Spreuin, in äusserer monoklinoëdrischer Form); Amphibol oder Augit ch Paläo-Amphibol (G. ROSE's Uralit); Felsit nach Paläolsit (Feldspäthe in äusserer Skapolithform); Epidot nach Pa--Epidot; Cyanit nach Paläo-Cyanit (Cyanit in äusserer Anlusitform); Serpentin nach Paläo-Serpentin (Serpentin in äusse-Olivinform), Aspasiolith nach Paläo-Aspasiolith (Aspasiolith äusserer Cordieritform) und andere. Da mehrere dieser in anitischen und gneusartigen Gesteinen vorkommenden paramoren Gebilde wasserhaltig, ja wasserreich sind — von welchem asseergehalte, wie ich zeigte,**) eben ihr paramorpher Zustand rzugsweise herrühren dürfte — so wurde dadurch eine zwiehe Stütze des plutonischen Gebäudes gewonnen. Eine ganz sondere Aufmerksamkeit widmete ich dem Vorkommen der ramorphen Natrolith- (Spreustein-) Krystalle im Norwegischen rkonsyenit, welche ich gegen Verdächtigungen einer pseudoorphen Bildung zu vertheidigen hatte.***)

Eine plutonische Theorie, wenn sie auch ihr Beobachtungsd zunächst nur innerhalb der Eruptiv-Gesteine findet, kann cht lange anstehen diese Grenzen zu überschreiten, und auch f die Wirkungen Rücksicht zu nehmen, welche plutonische uptivmassen auf sedimentäre Gesteine ausgeübt haben. Mit deren Worten: Plutonismus und Metamorphismus bedingen einder gegenseitig; keiner kann den anderen ausschliessen. Auffordert durch den Herrn Prof. DELESSE, mich über seine Un-

*) Der Paramorphismus und seine Bedeutung in der Chemie, Minelogie und Geologie. Braunschweig, VIEWEG, 1854.

**) Ebendaselbst S. 55 bis 62.

***) Loc. cit.

tersuchungen der krystallinischen Kalksteine im Gneuse de
gesen in Bezug auf analoge Norwegische Verhältnisse a
sprechen, erhielt ich eine willkommene Gelegenheit, mein
obachtungen und Ansichten über den metamorphirenden Ei
eruptiver Granite auf sedimentäre Kalkstein- und Thonsch
schichten mitzutheilen.*) Wir sehen hier geschichtete ve
nerungsführende Gebilde im Contakte mit dem durchbreche
Granit physisch und chemisch umgewandelt, und eine M
krystallisirter Mineralien als Contakt-Produkte in ihnen ent
kelt. Die ganze Erscheinung ist der Art, dass sie uns auf
selben geologischen Haupt-Agentien zurückführt, die wir
bei den Gebilden von direkt-plutonischer Entstehung anneh
mussten: hohe Temperatur, Wasser und Druck.

Theils innerhalb der plutonischen Eruptiv-Massen se
theils — und vorzugsweise — in den dadurch metamorphi
krystallinisch gewordenen Kalksteinen und Kalkthonschie
mitten unter den darin entwickelten krystallinischen Minera
treffen wir die höchst eigenthümlichen Krystallgebilde an, we
ich unter dem Namen der Perimorphosen**) in die Wis
schaft eingeführt habe. Durch vieljähriges Nachforschen
Sammeln dieser Gebilde — worunter auch ausgezeichnete
rimorphosen aus vesuvischen Eruptivgesteinen und aus d
Freiberger Schmelzofen — bin ich in den Besitz einer
zahlreichen und instruktiven Suite derselben gelangt, welche
Dr. KEIBEL vor einigen Jahren zu einem Gegenstande ein



· gründliche Forscher im Gebiete neuerer vulkanischer bilde, ist von diesen ausgehend in Betreff einer gleichzeiti- n Wärme- und Wasser-Wirkung unter hohem Druck zu ganz selben Resultaten gelangt, wie die von uns aus der Beschaf- heit jener plutonischen Gesteine entwickelten. Auch im In- rn vulkanischer Heerde der gegenwärtigen Zeit ist keineswegs s Feuer allein thätig; auch hier herrscht noch die alte ur- ltliche Trias der Kräfte, nur mit dem Unterschiede, dass sie erseits auf Massen von anderer — mehr basischer — chemi- her Constitution einwirkt, und dass andererseits diese Massen, bald sie eruptiv werden, nicht unter hinreichendem Drucke zu starren pflegen, um in ihnen grössere Wassermengen chemisch rückzuhalten. Dennoch ist es, wie ich gezeigt habe, den Ido- askrystallen des Vesuvs möglich gewesen 1,67 Proc. Wasser zu aden.

Es blieb mithin für die zu solcher Macht gelangte Beweis- aft der plutonischen Theorie und des ihr annexirten Metamor- ismus gewissermaassen nur noch Eins zu erreichen übrig: die posteriori ermittelte Bildung von krystallinischen Silicaten und licatgesteinen unter gleichzeitiger Feuer- und Wasser-Wirkung rch das Experiment ad oculos zu demonstriren. Ueber die astellung derartiger Versuche habe ich mich in früheren hriften mehrfach ausgesprochen. Beispielsweise will ich hier se Stelle aus meinem Paramorphismus (S. 125 u. f.) citiren, welcher es, nachdem ich von einem solchen Experimente im llgemeinen gesprochen habe, heisst:

„Wir sind aber bereits im Besitze mehrerer Thatsachen, lche jene unsere Grundansicht — die wir unmittelbar aus der schaffenheit des Urgebirges selbst entnahmen — auch f experimentellem Wege rechtfertigen. Von solchen atsachen mögen hier besonders folgende hervorgehoben werden.

SCHAFHAEUTL*) hat durch Versuche dargethan, dass das asser bei einer über seinen Kochpunkt gesteigerten Tempera- : und entsprechendem Drucke (im Papinianischen Topfe) Kie- säure aufzulösen vermag, und dass sich aus einer solchen So- ion bei eintretender Erkaltung und Druckabnahme Krystalle Kieselsäure (Quarz) absetzen.

---

*) Münchner gelehrte Anzeigen, 1845, April, S. 557 bis 596.

Nach WOEHLER's bekannten Versuchen löst sich der Apophyllit bei einer Temperatur von 180 bis 190 Grad und einem Drucke von 10 bis 12 Atmosphären vollständig in Wasser auf.

Ferner hat uns WOEHLER*) zwei sehr interessante Beispiele von dem wesentlichen Einflusse gegeben, welchen der Druck auf die chemische Verwandtschaft ausübt, indem er zeigte, dass Chlorhydrat und Schwefelwasserstoffhydrat, zwei bei gewöhnlichem Atmosphärendrucke gar nicht existirende Verbindungen, durch künstlich erhöhten Druck hervorgerufen werden können.

Endlich müssen wir hier nochmals des Neolith-Vorkommens in der Aslakgrube bei Arendal**) gedenken, und zwar als eines Experimentes, welches die Natur gewissermaassen vor unsern Augen anstellt. Aus den betreffenden — von mir ausführlich studirten und beschriebenen — Thatsachen geht hervor, dass dieser Neolith ein wasserhaltiges Silicat von der chemischen Constitution

$$(\dot{R})^3 [\dddot{Si}^2]$$

— also ein wasserhaltiger Augit (4,04 bis 6,28. Proc. $\dot{H}$) — durch die Einwirkung eines unter starkem Druck befindlichen Wassers auf ein augitisches Gestein gebildet wird, und dass sich dasselbe an den Orten aus seiner Solution krystallinisch ausscheidet, wo letztere diesem Drucke nicht mehr ausgesetzt ist. ***)

WOEHLER's Versuch in Betreff der Löslichkeit des Apophyl-



Schwierigkeit hierbei, welche nur durch einen erheblichen Kostenaufwand zu beseitigen sein dürfte, besteht in der Herstellung eines Apparates, in welchem Wasser — ohne Gefahr für den Experimentator — bis zu einer beträchtlich hohen Temperatur erhitzt werden kann."

Alle Schwierigkeiten eines solchen gefahrvollen Experimentes sind nun bekanntlich in neuerer Zeit durch DAUBRÉE glücklich besiegt worden. In einem dazu construirten eisernen Apparate ist es ihm gelungen, Wasser bis fast zum Glühen zu erhitzen, und in solchem überhitzten Wasser nicht allein Quarzkrystalle, sondern auch verschiedene krystallinische Silicate — wie Feldspath, Diopsid, Wollastonit, ein zeolithartiges Mineral und hexagonale Pailletten eines Silicates, welches ein Glimmer oder Chlorit zu sein schien — künstlich darzustellen. Es wäre überflüssig, hier auf die allen Fachmännern hinlänglich bekannten Versuche näher einzugehen, welche uns der geschickte Experimentator in seiner Schrift: Études et expériences synthétiques sur le métamorphisme et sur la formation des roches cristallines, Paris 1860, beschrieben hat. Ich habe diese gelungenen Versuche mit der lebhaftesten Freude begrüsst, da sie die von mir aus der Beschaffenheit sowohl der eruptiv als der metamorph plutonischen Gesteine gezogenen Schlüsse in so vollkommener Weise bestätigen. Allein so hoch ich den Werth dieser Versuche stelle, vermag ich auch gegenwärtig nicht mich in anderer Weise darüber zu äussern, als ich es zu einer Zeit gethan habe,*) zu welcher ich den ersten Bericht über dieselben erhielt. Ich sagte an der citirten Stelle:

„Während eine genaue Analysis der krystallinischen Silicatgesteine — sowohl in Betreff ihrer geognostischen und chemischen Beziehungen — zur Aufstellung der plutonischen Theorie nöthigten, hat sich die Naturgemässheit derselben in neuester Zeit nun auch durch die Synthesis bewährt. Die chemische und physische Möglichkeit einer künstlichen plutonischen Bildung gewisser Silicate, die früher bereits von mir hervorgehoben und mit Beispielen erläutert wurde, ist durch DAUBRÉE's Versuche zur erfreulichsten Gewissheit geworden. Bekanntlich ist es diesem Chemiker gelungen, in einem bis zu

---

*) Berichte der K. Gesellschaft der Wissenschaft zu Leipzig. 1858. S. 107 bis 108.

etwa 400 Grad erhitzten Wasser Feldspath, Quarz, Wollastonit u. s. w. zu erzeugen. Allerdings kann Feldspath, wie wir wissen, auch auf rein feurigem — und nach BECQUEREL vielleicht sogar auch auf rein nassem — Wege dargestellt werden; allein dass weder eine rein vulkanische, noch eine rein neptunische Bildung desselben innerhalb der krystallischen Silicatgesteine stattgefunden hat, dafür sprechen eben die (aus der Natur selbst entnommenen) zahlreichen und gewichtigen Stützpunkte der plutonischen Theorie."

Solche aus der Natur — aus dem geognostischen, mineralogischen und chemischen Studium der betreffenden krystallinischen Gesteine und ihrer Gemengtheile — entnommene Stützpunkte glaubt denn natürlich auch DAUBRÉE keineswegs entbehren zu können. Er ist weit davon entfernt eine Theorie des Metamorphismus ex machina zu construiren, und entnimmt seine Beweise für den plutonischen Bildungsakt metamorpher Gesteine aus ihrer petrographischen, oryktognostischen und chemischen Beschaffenheit und aus den gebildeten Contaktprodukten. Ausser hoher Temperatur, Wasser und Druck nimmt er für manche Fälle auch noch die Mitwirkung gewisser Gase und Dämpfe — wie Kohlensäure, Chlor, Fluor, Bor, Schwefelwasserstoff, Schwefelsäure u. s. w. — in Anspruch, worin ich ihm vollkommen beipflichte. Er beweist ihre frühere Mitwirkung aus der zum Theil noch gegenwärtigen Anwesenheit dieser Stoffe in eruptiv und metamorph plutonischen Gesteinen. Allein merkwürdigerweise kommt er nicht darauf, die Mitwirkung des einen

Schichtstruktur des Gneuses nicht als ein gewöhnliches Schichtungs-Phänomen, sondern als Wirkung von Kräften aufzufassen ist, die von der senkrecht wirkenden, ablagernden Schwerkraft verschieden sind, wobei er auf meine ältere Abhandlung: „Ueber die Bildungsgesetze des Gneuses" in KARSTEN's Archiv, Jahrgang 1842, verweist. Gewiss wird es nun Herrn DAUBRÉE nicht weniger zur lebhaftesten Freude gereichen durch die vorliegende Abhandlung zu erfahren, dass meine früheren Beobachtungen mit den seinigen vollkommen harmoniren, als es mir zur Freude gereichte in seinem glänzenden Experimente eine so schöne Bestätigung meiner Schlüsse zu finden. —

Soviel über Plutonismus und plutonische Gebilde im Allgemeinen. Dass die Erzgebirgischen Gneuse zu dieser geologischen Kategorie gehören, davon haben wir uns im vorigen und in diesem Abschnitte insoweit überzeugt, als wir in der chemischen und physischen Wirkung von Wasser, hoher Temperatur und Druck die Haupt-Agentien erkannten, welche die chemische Masse dieser Gesteine in der Weise bearbeiteten, dass dieselbe dadurch den Charakter des Gneuses annahm. Allein wir haben uns bisher nur theilweise und beiläufig über die so wichtige geologische Frage aussprechen können: ob unsere Gneuse den eruptiv- oder metamorph-plutonischen Gebilden angehören? Wenn nun auch die Beantwortung dieser Frage grösstentheils nur auf rein geognostischem Gebiete gewonnen werden kann, und daher bis zur Publication der schon mehrfach gedachten, ausführlichen MUELLER'schen Arbeit ausgesetzt werden muss, so will ich mir doch erlauben, hier vorläufig so viel davon zu beantworten, als sich von meinem Standpunkte aus ermöglichen lässt. —

Der Chemiker, welcher die chemische Constitution dieser Gneuse — wie dieselbe namentlich für den grauen und rothen Gneus nachgewiesen wurde — von einer ebenso strengen Gesetzmässigkeit beherrscht findet wie die chemische Constitution einer Mineralspecies, muss sich auf das Entschiedenste dagegen sträuben, derartige Gesteine aus einem ursprünglich mechanisch zusammengehäuften Material hervorgehen zu lassen. Zusammengeschlemmte Schuttmassen zerstörter Gebirgsarten, welche später erst das vulkanische Gepräge erhielten und dadurch zu metamorphen Gebilden wurden, können unsere Erzgebirgischen Gneuse wohl unmöglich sein. Beim rothen Gneuse fin-

den unsere chemische Ansichten die kräftigste Unterstützung in den geognostischen Verhältnissen, welche diesen Gneus als einen unzweifelhaft eruptiven charakterisiren. Der mittlere Gneus tritt im Granite von Bobritzsch (XVI) als ein entschiedener Granit auf. Was sollen wir aber von dem grauen Gneuse halten? Vom chemischen Standpunkte aus muss ich auch diesen unbedenklich für einen eruptiven erklären trotz des Einspruches, den vielleicht mancher Geognost dagegen erheben wird. Warten wir ab, was Herr Obereinfahrer MUELLER uns später aus seinen reichen Erfahrungen über die geognostischen Verhältnisse des grauen Gneuses mittheilen wird.

Die allgemeine geologische Wahrheit, dass die chemische Constitution gewisser plutonischer Gesteine sich gesetzmässig beherrscht zeigt, verdanken wir BUNSEN's berühmten Forschungen. Welchen stöchiometrischen Gesetzen die chemische Constitution des grauen, mittleren und rothen Gneuses in specie unterworfen ist, habe ich in den Abschnitten A bis D und G gezeigt. Es repräsentiren also diese drei Gesteine verschiedener stöchiometrischer Formel gewissermaassen drei Etagen in der Schmelzmasse des ursprünglichen plutonischen Heerdes.

Den grauen Gneus als den reichsten an schweren metallischen Bestandtheilen — dessen schwarzer Glimmer einen so hohen, 18 Proc. metallischem Eisen und Titan entsprechenden Gehalt an Eisenoxyden und Titansäure besitzt (s. S. 82 u. 92) — müssen wir wohl jedenfalls als den untersten betrachten. Auch die im grauen Gneuse der Grube Himmelfahrt (IV) —

ı Hitzgrad, stärkeren Druck und weit weniger Wasser
lete, als DAUBRÉE bei seinem Experimente anwenden
(Die Berechnung ergiebt, dass 1 Kubikfuss grauer
zufolge seines Gehaltes von 0,3 Gewichtstheilen Glimmer
$\frac{2}{3}$ Pfund Wasser enthält.) Allein nur so lange, als sie
höhere Temperatur und die ganzen Verhältnisse der Ur-
ı einem flüssigen Zustande erhalten wurde, existirte die
als eine derartige einfache chemische Verbindung, wie
e z. B. beim grauen Gneuse (s. S. 31) durch die Formel

$$3(\dot{R})\,\dddot{Si} + 2\ddot{\bar{R}}\,\dddot{Si}^{3}$$

ekten. Durch allmälige Abkühlung und Druckabnahme
Erstarrungspunkte nahe gebracht — und dadurch verän-
chemischen Gesetzen unterworfen — theilte sie sich in
chemischen Materien des Quarzes, Feldspathes und Glim-
die wir gegenwärtig als Gemengtheile des Gneuses finden.
er Gneus wurde also, so zu sagen, erst bei — oder kurz
- seiner Erstarrung zu Gneus. Daraus erklären sich
e eigenthümliche Phänomene bei dieser Gebirgsart, unter
r wir natürlich hier vorzugsweise nur die plutonisch-
ren, nicht aber plutonisch-metamorphen Gneuse verstehen,
ursprünglich sedimentäre Masse wohl selten bis zur wirk-
Schmelzung erhitzt wurde.

)as eine dieser Phänomene besteht in der eigenthümlichen
es graphischen Verlaufs — Fallens und Streichens — der
ıtstruktur des Gneuses, welche so beschaffen ist, dass die
AUBRÉE (S. 118) citirten Forscher Anstoss genommen haben,
s blosse Folge eines durch Schwerkraft bewirkten mecha-
n Absatzes wie bei sedimentären Schichten zu betrachten.
ich die dabei zu Hülfe gerufenen Kräfte zum Theil wohl
eit hergeholt waren, steht es doch fest, und kann in vielen
erbrüchen auf das Deutlichste beobachtet werden, dass
ht-Struktur (Schieferung) und wirkliche Schichtung
bare Spuren einer allmäligen Ablagerung) als zwei, wenn
mitunter sehr ähnliche, doch in ihrer Ursache wesentlich
schiedene Erscheinungen aufgefasst werden müssen. Was
bei den eruptiven Gneusen Schichtung nennen, ist blosse
cht- oder Parallel-Struktur. Diese richtet sich jedenfalls
ı anderen Gesetzen als nach denen einer direkt und senk-
t wirkenden — also mehr oder weniger horizontal ablagern-

den — Schwerkraft. Oft mag es genügen, um die parallele Lage der Glimmerblättchen und Glimmerzonen in eruptiven Gneusen zu erklären, eine indirekt wirkende, sich durch den Seitendruck benachbarter Gesteine äussernde Schwerkraft oder NAUMANN's „Streckung" in Anspruch zu nehmen, doch will es immer noch den Anschein haben, als ob hierdurch nicht alle wunderlichen Launen der Gneusstruktur erklärt werden könnten. Unleugbar aber sind Diejenigen, welche die scheinbare Schichtung eruptiver Gneuse keinesweges für wirkliche Schichtung, sondern für ein Struktur-Phänomen ansehen, bei Erklärung desselben im grossen Vortheil gegen jene Anderen, welche bei allen solchen Gesteinen von steiler und senkrechter Schieferung sogleich an ein Heben, Aufrichten, Zerreissen, Zusammenschieben u. s. w. ursprünglich horizontaler Schichten denken müssen.

Das zweite Phänomen ist von noch grösserer Wichtigkeit. Es kann von Denjenigen, welche die Schichtstruktur z. B. unserer Erzgebirgischen Gneuse für gleichbedeutend mit Schichtung ansehen, durchaus gar nicht erklärt werden. Der so entschieden eruptive rothe Gneus tritt zwar theilweise mit verworrener oder undeutlicher, theilweise auch ganz ohne Schichtstruktur, also als Granit auf; grösstentheils ist aber die parallele Anordnung seiner Gemengtheile so vollkommen ausgeprägt wie beim grauen Gneuse, nur dass sie bei letzterem wegen der schwarzen Farbe und der dreifach grösseren Menge des Glimmers auffallender hervortritt. Jedoch nicht bloss grössere Massive des rothen Gneuses zeigen diese Parallelstruktur, sondern ich gewahrte dieselbe

en Massen grauen und rothen Gneuses, soweit Beobachtungen reichen, stets ein und derselbe ist. Nur schmalen Gängen wie der zuletzt erwähnte gaben sich iter kleine Verschiebungen der Parallelstruktur der Gang-e gegen die des Seitengesteins kund. Die Parallelstruktur Gangmasse war aber nicht etwa parallel den Gangwänden, rn sie lief ziemlich horizontal querüber; denn der Gang des n Gneuses stand ziemlich steil in dem — wie man sich sdrücken pflegt -- horizontal geschichteten grauen Gneuse. derartiges Uebereinstimmen der Parallelstruktur findet auch er Localität statt, welche ich Seite 45 durch eine Skizze er-rt habe. Nichts kann wohl deutlicher zeigen, dass ein und elbe Gesetz die Parallelstruktur verschiedener plutonisch tiver Gesteine beherrschte: und dass folglich die Parallel-iktur erst nach der Eruption dieser Gesteine eintrat, unmöglich als Zeichen eines früheren Absatzes, ähnlich wie sedimentären Gebilden, gedeutet werden kann. —

Wenn die plutonischen Zonen des grauen, mittleren und n Gneuses einstmals in der genannten Reihenfolge von un-nach oben vorhanden waren, so fragt es sich, ob über dem n Gneus in der Urzeit keine anderen plutonischen Massen irten, ob er wirklich das oberste Glied dieser Reihe bil-' Für wahrscheinlich muss ich es halten, dass darauf die en gewisser Glimmerschiefer (mit lichtem Kaliglimmer) und die der Quarzite folgten; an verschiedenen Orten aber wohl rschiedenen Verhältnissen relativer und absoluter Mächtigkeit. eicht haben solche Glimmerschiefer mitunter, seltener wohl Quarzitmassen — welche den übrig gebliebenen Rest der Bildung des rothen, mittleren und grauen Gneuses erforder-n Kieselsäure darstellten — ganz gefehlt. Die Quarzite n wir in der Freiberger Gegend und an manchen anderen en des Erzgebirges unter ganz analogen Verhältnissen wie rothen Gneus; theils in gang-, theils in lagerförmigen Mas-Fast niemals sind dieselben völlig frei von Glimmer. Aber enig desselben sie enthalten, ist seine Menge doch meist ichend, um auch in ihnen eine erkennbare Parallelstruktur orzurufen, welche dann ebenfalls — wie beim rothen Gneuse onform der Parallelstruktur des benachbarten ıuses ist.

Vie kommt es nun aber, dass mittlerer und rother Gneus nebst

Quarzit lagerförmige Zonen und Gänge im grauen Gneus
den — der ja doch der unterste von allen war? Was w
Erzgebirge an grauen Gneus kennen, dürfte wohl nur ein
tiv gewordener Theil desselben sein, welcher sich über b
erstarrte oder noch plastische Schichten ursprünglich darübe
gender Gesteine ausgebreitet hat. Bei diesen Eruptionen w
vereinzelte kleinere und grössere Massen der anderen G
und der Quarzite mit heraufgebracht, welche sich nicht mi
ander mischten oder doch nicht gemischt blieben, sonder
chemisch gesonderte Materien neben einander erstarrten, und
bei von einem und demselben Gesetze der Parallelstruktur behe
wurden. Daher kommt es, dass die Gänge und die lager-
stockförmigen Zonen des rothen Gneuses im grauen Gneuse
so kurzer Erstreckung zu sein pflegen. Die Gänge treten
oftmals nur als sporadische Trümer auf. —

Ich habe meine Ansichten als Chemiker aussprechen
len, merke aber etwas zu spät, dass ich mich über die Gr
der Chemie hinaus in das Gebiet der Geognosie verirrt
was man mir verzeihen möge. Da ich jedoch einmal darü
so will ich vor der Umkehr wenigstens noch auf ein Fa
dieses Gebietes aufmerksam machen, das mir von Wichtigk
scheint. Haben die Quarzite wirklich die oberste Etage des eig
chen Urgebirges gebildet, so müssen sie es sein, welche stellen
wenigstens den Boden des Urmeeres — aus welchem sic
sedimentären Gesteine allmälig absetzten — darstellten.

ı oft zweifelhaft wird, ob man hier wirkliche Quarzit-Conglo-
:ate oder launige chemische Gebilde vor sich hat, welche nur
s täuschende Nachahmung derartiger mechanischer Produkte
d.*) Auch diese Quarzite führen den lichten (Kali-)Glim-
r der Erzgebirgischen Quarzite und verdanken seiner Verthei-
ıg ihre Parallelstruktur, die aber mitunter in die wunderlich-
n Contorsionen ausartet. —

Vergleichung der Gneuse des Sächsischen Erz-ıbirges mit ähnlichen Gesteinen anderer Län-ır, in Bezug auf chemische Constitution und geologische Bedeutung.

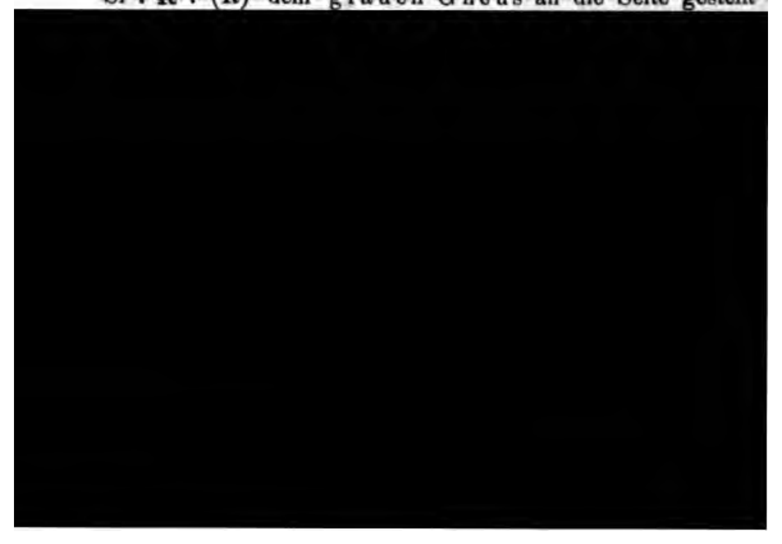
Giebt es unter den krystallinischen Silicatgesteinen anderer
änder Gebirgsarten von ganz ähnlicher, oder sogar genau der-
lben chemischen Constitution wie die Gneuse des Sächsischen
rzgebirges? Im Allgemeinen kann man diese Frage unbedenk-
h bejahen. Denn es hiesse wohl die bewundernswürdige Ein-
chheit des geognomischen Processes in hohem Grade verken-
n, wenn man annehmen wollte, es habe die Natur im Erzge-
rge nach wesentlich anderen Gesetzen gearbeitet als an allen
ırigen Theilen der plutonischen Erdkruste. Allein auch die
eologie hat angefangen eine exacte Wissenschaft zu werden,
ıdem sie die Lehren der Physik und Chemie sich dienstbar
achte; der gewissenhafte, exacte Geolog wird sich nicht mehr
it Wahrscheinlichkeiten begnügen, wo eine absolute Gewiss-
it zu erlangen möglich ist. Eine solche lässt sich im vorlie-
nden Falle durch chemische Analysen der betreffenden Ge-
teine erreichen. Wir besitzen derartige Analysen bereits in
icht unbeträchtlicher Anzahl. Jedoch schon Eingangs dieser
bhandlung (S. 25 u. 26) sprach ich die begründeten Bedenken
n, welche sich in Betreff der Zuverlässigkeit und Genauigkeit
ancher namentlich älterer Gesteinsanalysen geltend machen
üssen. Zu diesen Bedenken gesellen sich jetzt noch die bei
elen solcher Analysen unberücksichtigt gebliebenen Titansäure-

*) Solcher eigenthümlicher Gebilde wurde von mir gedacht in „Re-
ltater af en mineralogisk Reise i Tellemarken, 1844; Nyt Mag. f. Na-
rvidensk, Bd. 4, S. 405 bis 432.

gehalte, die fehlenden Bestimmungen der beiden Oxydation fen des Eisens, die mangelhaften oder ebenfalls fehlenden serbestimmungen u. s. w. Gewiss sind diese Mängel gro theils sehr zu entschuldigen, denn man konnte früherkaum hin es für eine Art von chemischem Luxus zu halten, eine mengte Gebirgsart mit derselben Sorgfalt zu analysiren wie e Feldspath oder Glimmer. Da wir nun aber sogar bei einem ausgezeichnet individualisirten Mineral wie der Glimmer Unvollkommenheiten der analytischen Resultate gestossen s so wäre das Wagestück wohl allzu gross, wenn wir alle steinsanalysen für hinreichend zuverlässig erachten wollten, sie zu den schärfsten Vergleichen mit den Analysen uns Gneuse zu benutzen. Es kann sich also hierbei vorläufig um approximative Resultate handeln.

Solche Vergleiche, welche approximative Uebereinstimm gen anstrebten, habe ich bereits im Jahre 1860 angestellt, das Ergebniss derselben dem Bergmännischen Verein zu F berg in einem Vortrage mitgetheilt, dessen wesentlichster halt in den Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissensch zu Göttingen, 1861, Februar 6, (S. 33 bis 36) veröffentl wurde. Ich erlaube mir daraus in Kürze das Folgende zu nehmen.

Plutonische Gesteine, welche in Bezug auf ihre chemi Constitution und das dadurch bedingte Atom - Verhält $\dddot{Si} : \dddot{R} : (\dot{R})$ dem grauen Gneus an die Seite gestellt



Um das Annähernde dieser Uebereinstimmung vor Augen zu legen, wird es genügen, die procentische Zusammensetzung einiger dieser Gesteine direkt mit der des grauen und rothen Gneuses zu vergleichen.

	(a)	(b)	(c)	(d)
Kieselsäure	65,32	65,64	67,32	65,46
Titansäure	0,87	0,86	—	—
Thonerde	14,77	14,98	16,08	15,36
Eisenoxyd	3,33	2,62	Fe 4,52	6,65
Eisenoxydul	3,08	3,50		
Manganoxydul	0,14	0,18	—	—
Kalkerde	2,51	2,04	3,87	4,24
Magnesia	2,04	2,08	1,54	2,11
Kali	4,78	3,64	5,08	1,33
Natron	1,99	2,56	2,98	4,09
Wasser	1,01	1,18	0,52	0,34
	99,84	99,28	101,91	99,58

(a) und (b) grauer Gneus nach den Analysen I,a und IV.

(c) Gneus von Cachoeira in Brasilien, nach der Analyse von SCHOENFELD und ROSCOE.

(d) Andesit von Ararat, nach ABICH's Analyse.

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Kieselsäure	75,74	74,87	76,26	76,02	76,66	75,12	76,67
Thonerde	13,25	14,12	13,60	12,71	12,05	11,34	11,15
Eisenoxyd	1,24	Fe 2,27	2,41	1,25	3,47	3,92	3,08
Eisenoxydul	0,72						
Manganoxydul	0,08	0,25	Spur	0,31	—	—	—
Kalkerde	0,60	1,13	0,66	1,20	1,25	1,73	1,44
Magnesia	0,39	0,17	0,26	0,14	—	0,39	0,28
Kali	4,86	3,29	3,75	4,90	2,94	1,85	3,20
Natron	2,12	2,55	2,56	2,44	3,53	4,39	4,18
Wasser	0,89	0,82	0,94	0,48	1,12	0,41	—
	99,89	99,47	100,44	99,45	101,02	99,15	100,00

(a) (b) u. (c) rother Gneus nach den Analysen IX—XI.

(d) Granit von der kleinen Sturmhaube, nach STREI

(e) Eurit-Porphyr vom Besobdal, nach ABICH.

(f) Lava vom südöstlichen Fusse des Krabla, nach BUN

(g) Normal-Trachyt-Masse, nach Demselben.

Da das Atom-Verhältniss $\dddot{Si} : \ddot{R} : (\dot{R})$ nur unsicher zu rechnen ist, wenn die Oxydationsstufen des Eisens nicht qu tativ bestimmt wurden, so kann man wenigstens die Atom-V hältnisse $\dddot{Si} : \ddot{R} + (\dot{R})$ berechnen, wobei ein solcher Man weniger fühlbar wird, und einen Vergleich zwischen die Atom-Verhältnissen des grauen und rothen Gneuses einers und denen der chemisch verwandten Gesteine andererseits anstel

Das für den grauen Gneus nachgewiesene Sauerst Verhältniss $\dddot{Si} : \ddot{R} + (\dot{R})$ ist $= 3 : 1$. Folglich ist das e sprechende Atom-Verhältniss $= 1 : 1$, wobei $\ddot{R}$ den Werth 3 $(\dot{R})$ hat. Die Berechnung ergiebt nun dieses Atom-Verh niss beim

	$\dddot{Si} : \ddot{R}, (\dot{R})$ ·
Gneus von Cachoeira	0,97 : 1
Granit vom Tatra-Gebirge (nördlicher Abhang)	1,02 : 1
Granit vom Tatra-Gebirge (südlicher Abhang)	0,99 : 1
Andesit vom Gipfel des Pinchincha	0,98 : 1
Andesit vom Ararat	0,94 : 1



. des Erzgebirges unter den eruptiv-plutonischen (und vul-
lischen) Gesteinen ihre Vertreter haben, wiewohl diese mit-
ter durch ihre äusseren Charaktere keine verwandtschaftlichen
ziehungen zu ihren Erzgebirgischen Vettern blicken lassen.
Metamorphe Gesteine (zu Gneus veränderte Thonschiefer
und dergleichen) können natürlich als ursprünglich sedimentäre
Massen hier nicht in Betracht kommen, denn ihre Zusammen-
setzung kann unmöglich von unserem plutonischen Gesetze be-
herrscht werden; ja es fragt sich, ob sich bei ihnen irgend ein
anderes Gesetz als das eines — wenn auch innerhalb gewisser
Grenzen oscillirenden — vielfältigen Zufalls nachweisen lässt.

Während der rothe Gneus und die ihm chemisch nahe ver-
wandten Gesteine sich auf der höchsten Silicirungsstufe befinden,
nämlich = 1,5 (d. h. 1,5 Atom Kieselsäure auf 1 Atom $\dot{R}$ *),
welche bisher an älteren Eruptivmassen beobachtet wurde, stehen
die von BUNSEN als „Normalpyroxenische" Gebilde bezeichneten
Gebirgsarten auf der niedrigsten Silicirungsstufe, die sich bei
genauerer Berechnung = 0,49, also wohl = 0,5 (d. h. 0,5 Atom
Kieselsäure auf 1 Atom Basen) ergiebt. In der Mitte zwischen
diesen beiden extremen Stufen 1,5 und 0,5 liegt die Stufe 1,
welche mittlere Silicirungsstufe die des grauen Gneuses
und der ihm chemisch nahe stehenden Gebirgsarten ist. Ge-
steine, welche wesentlich aus Quarz, Feldspath und Glimmer
bestehen und dabei von eruptiver Natur sind, scheinen nicht
niedriger silicirt als von der Stufe 1 vorzukommen. (Da der
Feldspath — Orthoklas — ebenfalls diese Silicirungsstufe 1 be-
sitzt, so folgt daraus, dass der Quarz dieser Gesteine genau hin-
reicht, um den Glimmer gleichfalls auf diese Silicirungsstufe 1
zu erheben. Im plutonischen Ur-Magma waren Quarz und Glim-
mer zu einem Silicate von der Stufe 1 verbunden, welches gleich-
werthig mit dem Feldspathe die plutonische Gesammtmasse ge-
wissermaassen zu einem Feldspath machte. Allein auf dieser
Stufe der Silicirung hat sich die wasserhaltige Ur-Glimmermasse
nicht erhalten können; sie zerfiel bei eintretender Erstarrung in
Quarz und in Glimmer von der Silicirungsstufe $\frac{1}{3}$. Im Glim-
mer des grauen Gneuses ist das Sauerstoffverhältniss $\dddot{Si}, \ddot{Ti} : (\dot{R}), \ddot{R}$
= 1 : 1, das Atom-Verhältniss also = $\frac{1}{3}$: 1.) —

Soweit war ich damals mit meinen Vergleichen gekommen.

*) Wobei $\dddot{R}$ = 3 $\dot{R}$ in Rechnung gebracht.

Gegenwärtig steht uns in J. ROTH's neuerlich erschienen vortrefflichem Werke: „Die Gesteins-Analysen in tabe larischer Uebersicht und mit kritischen Erläut rungen" ein ebenso reichhaltiges als mit gewissenhafter Kri bearbeitetes Material zu Gebote, welches alle Geognosten Mineral-Chemiker willkommen heissen werden, und woraus w weiteren Stoff zu unseren Vergleichen um so leichter entneh können, als der fleissige Verfasser nicht die Mühe gescheut h die Sauerstoff-Verhältnisse sämmtlicher Gesteins-Analysen zu rechnen. ROTH giebt diese Sauerstoff-Verhältnisse in der We an, dass er den Sauerstoff der sämmtlichen Basen $\dddot{R} + \dot{R}$ d den Sauerstoff der Kieselsäure dividirt, was seinen Sauerst Quotienten giebt. Es ist sehr leicht, aus solchen Sauer Quotienten die betreffenden Silicirungsstufen abzuleiten, und gekehrt.

Die Silicirungsstufe des grauen Gneuses = entspricht dem Sauerstoff-Verhältnisse $\dddot{Si} : \dddot{R} + (\dot{R}) = 3 :$ also dem ROTH'schen Sauerstoff-Quotienten $\frac{1}{3} = 0,3$

Die Silicirungsstufe des mittleren Gneuses $1\frac{1}{3}$ entspricht dem Sauerstoff-Verhältnisse $\dddot{Si} : \dddot{R} + (\dot{R}) = 4$ also dem ROTH'schen Sauerstoff-Quotienten $\frac{1}{4} = 0,25$

Die Silicirungsstufe des rothen Gneuses $= 1\frac{1}{2}$ ent spricht dem Sauerstoff-Verhältnisse $\dddot{Si} : \dddot{R} + (\dot{R}) = 4,5 : 1$ also dem ROTH'schen Sauerstoff-Quotienten $\frac{1}{4,5} = \frac{2}{9}$

Nach dieser einfachen Methode habe ich aus den Sauerstoff-
tienten der betreffenden Gesteine die Silicirungsstufen der-
en berechnet, und erlaube mir aus den genannten Tabellen
ende hierdurch erhaltene Resultate zu entlehnen.

Der Silicirungsstufe des grauen Gneuses = 1
liessen sich noch folgende Gesteine an:

	Silicirung-Stufe
nit a. d. Tatra, Fünfseenthal (n. STRENG).	1,02
a. d. Newry-District, Irland (n. HAUGHTON)	1,07
v. Elba (n. BUNSEN)	1,03
parit *) v. Eskifjord Island (n. DAMOUR)	1,01
nit v. d. Bergstrasse (n. STRENG)	1,05
rzfreier Orthoklas-Porphyr v. Ullernaas (n. KJERULF)	0,98
gl. v. Gausta-Hospital, Christiania (n. Demselben)	0,99

Von diesen Gesteinen zeigen einige bei näherer Verglei-
ung eine noch weiter gehende intime Verwandtschaft mit dem
uen Gneuse, wie durch Vergleichung ihrer gefundenen und
echneten Sauerstoff-Verhältnisse gezeigt werden soll.

Granit a. d. Tatra (Orthoklas: weiss; Glimmer: theils dun-
grün, theils weiss)

	$\dddot{Si}$	:	$\dddot{R}$	:	$\dot{R}$
Sauerstoff gef.	36,47	:	8,88	:	3,02
„ ber.**)	36,47	:	8,10	:	4,05

Granit von Newry (Feldspath: weiss bis röthlich weiss;
limmer schwarz)

Sauerstoff gef.	34,45	:	7,74	:	4,19
„ ber.	34,45	:	7,66	:	3,83

Granit v. Elba (Orthoklas: graulich weiss; Glimmer: dun-
el graugrün)

Sauerstoff gef.	35,99	:	8,66	:	2,93
„ ber.	35,99	:	8,00	:	4,00

Syenit von der Bergstrasse (Grobkörniger Diorit. Ortho-
las: weiss, der vorherrschende Oligoklas: weisslich; viel Horn-
ende, wenig Quarz).

---

*) Trachytporphyr.

**) Nach dem Sauerstoff-Verhältniss des grauen Gneuses = 9:2:1
S. 31).

9*

Sauerstoff gef. 36,41 : 7,28 : 4,27
„ ber. 36,41 : 8,10 : 4,05

Liparit (Sogenannter „Trapp." Ein dichtes schwarzes G
mit schiefriger Textur).

Sauerstoff gef. 34,60 : 7,63 : 3,86
„ ber. 34,60 : 7,69 : 3,84

Ferner ist zu bemerken, dass DAMOUR in diesem G
0,80 Proc. Titansäure (deren Sauerstoff dem der K
säure zugelegt wurde) und 1,09 Wasser — in vö
Uebereinstimmung mit diesen Bestandtheilen des g
Gneuses — fand.

Quarzfreier Orthoklasporphyr v. Ullernaas (Fleischrothe G
masse mit Orthoklaskrystallen und grünlichen Körnern

Sauerstoff gef. 34,04 : 7,97 : 3,67
„ ber. 34,04 : 7,56 : 3,78

Quarzfreier Orthoklasporphyr von Gausta-Hospital (ähnlich
vorigen. Diese Porphyre treten gangförmig auf, durch
untersilurische Kalkthonschiefer und sind stellenweise
merführend).

Sauerstoff gef. 34,29 : 7,98 : 3,62
„ ber. 34,29 : 7,62 : 3,81

Wassergehalte von etwa 1 Proc. und darüber sind bei
diesen Gesteinen angegeben; allein es wäre eine überfl

	Silicirungs-Stufe.
Granit*) v. Striegau, Schlesien (n. STRENG)	1,32
„ v. Holzemmenthal, Harz (n. Demselben)	1,33
„ v. Plessburg, Harz (n. Demselben)	1,36
„ **) v. Heidelberg (n. Demselben)	1,32
„ v. M. Mulatto bei Predazzo (n. KJERULF)	1,30
„ v. Dalkey-Quarries, Irland (n. HAUGHTON)	1,32
„ v. Ballyknocken, Irland (n. Demselben)	1,30
„ v. Kilballyhugh, Irland (n. Demselben)	1,37
„ v. Blackstairs Mountains (n. Demselben)	1,36
„ v. Carlingford District (n. Demselben)	1,28
„ v. Grange Irisch (n. Demselben)	1,31
„ v. Newry-District (n. Demselben)	1,31
„ v. Fathom Lock (n. Demselben)	1,27
„ v. Jonesborough Mountain (n. Demselben)	1,27
„ ***) v. Baden-Baden, Friesenberg (n. KOENIG)	1,38
Gneus v. Norberg, Schweden (n. SCHOENFELDT u. ROSCOE)	1,36
„ †) v. Sächs. Erzgeb. (zw. Metzd. u. Flöhe) (n. QUINCKE)	1,36
Granulit v. Mechachamp, Vogesen (n. DELESSE)	1,33
Porphyr, quarzreicher v. Kreuznach (n. SCHWEIZER)	1,29
„ v. Sandfelsen bei Halle (n. E. WOLFF)	1,30
„ v. Ludwigshütte, Harz (n. STRENG)	1,33
Liparit v. Berkum, Siebengebirge (n. BISCHOF)	1,33

Als mittlere Silicirungsstufe ergiebt sich aus diesen 22 Werthen — welche zwischen den Grenzen 1,27 und 1,38 schwanken — die Stufe 1,32.

Zugleich ist es von Interesse, durch diese Beispiele zu erfahren, dass der mittlere Gneus, den wir bei unseren Untersuchungen Erzgebirgischer Gneuse am wenigsten genau kennen gelernt haben — und als dessen Typus hauptsächlich der Granit von Bobritzsch (XVI) galt — in anderen Ländern eine weit erheblichere Rolle zu spielen scheint.

*) Ganggranit.

**) Jüngerer Ganggranit.

***) Bei Baden-Baden kommt auch (s. die folgende Zusammenstellung) ein dem rothen Gneus entsprechender Granit vor.

†) Granitähnlich. COTTA in v. LEONHARD und BRONN's Jahrbuch. 1854, 40.

Der **Silicirungsstufe des rothen Gneuses** = 1,50 schliessen sich an:

		Silicirungs-Stufe
Granit*)	v. Striegau, Schlesien (n. STRENG)	1,47
„	v. Enniskerry, Irland (n. HAUGHTON)	1,55
„	v. Ballyleigh, Irland (n. Demselben)	1,57
„	v. Carnsore (n. Demselben)	1,48
„	v. Mourne-District (n. Demselben)	1,56
„ **)	v. Newry-Quarry (n. Demselben)	1,60
„ ***)	v. Baden-Baden (n. KOENIG)	1,56
Gneus†)	v. Norberg, Schweden (n. SCHOENFELDT u. ROSCOE.)	1,57
Granulit	v. Unterbergen, Oesterreich (n. E. HORNIG)	1,46
Hälleflinta	v. Jungfrugrube, Dannemora (n. A. ERDMANN)	1,53
„ ††)	v. Benaunmore, Irland (n. HAUGHTON)	1,46
Porphyr	quarzreicher, von Zinnwald, Böhmen (nach TRIBOLET)	1,49
„	v. Kuckhahnthal, Harz (n. STRENG)	1,56
„	v. Pfaffenthaler Kopf (n. Demselben)	1,55
„	v. oberhalb Lauterberg (n. Demselben)	1,55
„ †††)	v. Auerberg ebend. (n. Demselben)	1,50
„	v. Unteren Holzemmenthal (n. Demselben)	1,51
„	v. Gottschlägthal, Baden (n. NESSLER)	1,53
Liparit	v. Palmarola (n. ABICH)	1,50
„	(Obsidian) v. Lipari (n. Demselben)	1,50
„	v. Capo di Castagno, Lipari (n. Demselben)	1,54

	Silicirungs-Stufe
v. Laugarfjall, Island (n. BUNSEN)	1,54
(Obsidian) v. kleinen Ararat (n. ABICH)	1,52
(sog. dichter Ophit) v. Takjaltou, Transkauk. (n. Ds.)	1,53

ls mittlere Silicirungsstufe aus diesen — zwischen den n 1,47 und 1,60 schwankenden — 28 Werthen ergiebt 52.

ass fast diese sämmtlichen Gesteine durch ihre chemische ution dem rothen Gneuse auf das Innigste verwandt sind, sich durch die folgenden Sauerstoff-Verhältnisse noch r zu erkennen, von denen die gefundenen aus den ROTH-Tabellen (als oben gedachte Mittelwerthe) entlehnt, die neten aber nach dem für den rothen Gneus ermittelten off-Verhältniss $\dot{\text{Si}} : \text{R} : (\dot{\text{R}}) = 18 : 3 : 1$ (entsprechend om-Proportion 6 : 1 : 1, siehe Seite 35) berechnet word.

v. Striegau

Sauerstoff	gef.	39,00 :	6,36 :	2,52
„	ber.	39,00 :	6,50 :	2,17

v. Enniskerry

Sauerstoff	gef.	39,59 :	6,58 :	195
„	ber.	39,59 :	6,58 :	2,19

v. Ballyleigh

Sauerstoff	gef.	39,08 :	6,20 :	2,17
„	ber.	39,00 :	6,50 :	2,17

v. Carnsore

Sauerstoff	gef.	38,29 :	6,05 :	2,60
„	ber.	38,29 :	6,38 :	2,13

v. Mourne-District

Sauerstoff	gef.	40,00 :	6,56 :	1,98
„	ber.	40,00 :	6,67 :	2,22

v. Baden-Baden

Sauerstoff	gef.	40,36 :	6,77 :	1,86
„	ber.	40,36 :	6,72 :	2,24

v. Norberg

Sauerstoff	gef.	40,83 :	6,14 :	2,53
„	ber.	40,83 :	6,71 :	2,27

Granulit v. Unterbergen

Sauerstoff gef.	39,31 :	5,97 :	3,03
„ ber.	39,31 :	6,54 :	2,18

Hälleflinta v. Dannemora

Sauerstoff gef.	40,61 :	6,56 :	2,55
„ ber.	40,61 :	6,77 :	2,26

Hälleflinta v. Benaunmore

Sauerstoff gef.	38,14 :	6,18 :	2,54
„ ber.	38,14 :	6,36 :	2,12

Porphyr v. Zinnwald

Sauerstoff gef.	39,58 :	6,56 :	2,31
„ ber.	39,58 :	6,60 :	2,20

Porphyr v. Kuckhahnthal

Sauerstoff gef.	40,44 :	6,53 :	2,09
„ ber.	40,44 :	6,74 :	2,25

Porphyr v. Pfaffenthaler Kopf

Sauerstoff gef.	39,46 :	6,62 :	1,90
„ ber.	39,46 :	6,57 :	2,19

Porphyr v. Lauterberg

Sauerstoff gef.	40,09 :	6,48 :	2,17
„ ber.	40,00 :	6,67 :	2,22

Porphyr v. Auerberg

Sauerstoff gef.	40,07 :	7,27 :	1,60
„ ber.	40,00 :	6,67 :	2,22

Liparit v. Capo di Castagno

Sauerstoff	gef.	39,31 : 6,08 : 2,44
„	ber.	39,31 : 6,54 : 2,18

Liparit v. Island

Sauerstoff	gef.	39,58 : 6,54 : 2,33
„	ber.	39,58 : 6,60 : 2,20

Liparit (Baulit) v. Baulaberg

Sauerstoff	gef.	39,67 : 6,75 : 2,04
„	ber.	39,67 : 6,60 : 2,20

Liparit v. ebendaher

Sauerstoff	gef.	39,88 : 6,63 : 2,34
„	ber.	39,88 : 6,65 : 2,22

Liparit v. Laugarfjall

Sauerstoff	gef.	40,15 : 6,48 : 2,21
„	ber.	40,15 : 6,69 : 2,23

Liparit v. Takjaltou

Sauerstoff	gef.	39,66 : 6,30 : 2,32
„	ber.	39,66 : 6,60 : 2,20

Das arithmetische Mittel aus diesen 25 Sauerstoff-Verhältnissen ist:

gefunden 39,66 : 6,48 : 2,20
berechnet 39,66 : 6,60 : 2,20 = 18 : 3 : 1
Atome = 6 : 1 : 1

So haben wir uns denn überzeugt, dass die Herrschaft der Erzgebirgischen Gneuse weit über die engen Grenzen des Sächsischen Erzgebirges hinausreicht. Der rothe und mittlere Gneus scheinen besonders häufig vorzukommen; weit häufiger leider — oder glücklicherweise — als der gangveredelnde graue Gneus.

Dürfen wir aber unter solchen Umständen diese sämmtlichen Gebirgsarten mit so verschiedenartigem petrographischen Charakter unter dem Namen Gneus zusammenfassen und fortfahren sie als grauen, mittleren und rothen Gneus zu unterscheiden? Mit grösserem Rechte können sie jedenfalls auf die Benennung Granit Anspruch machen, da ihr locales Auftreten mit Parallelstruktur nicht als ein in ihre Genesis tief eingreifendes Phänomen betrachtet werden kann. Wir hätten dann — dem grauen, mittleren und rothen Gneuse entsprechend — einen un-

teren, mittleren und oberen Granit. Allein auch damit kämen wir noch nicht aus. Kann man Porphyre, Liparite etc. als Granite bezeichnen? Es bleibt daher nichts übrig als eine generelle Bezeichnung aufzustellen, welche die petrographische Beschaffenheit gänzlich aus dem Auge lässt. Als eine solche Bezeichnung schlage ich Plutonit vor. Unterer, mittlerer und oberer Plutonit umfassen dann die ganze petrographische Mannigfaltigkeit plutonischer Gebilde, die sich uns durch ihre chemische Identität hier aufdrängt. Aber auch der — natürlich niemals zu vernachlässigenden — petrographischen Beschaffenheit soll das ihr zukommende Recht widerfahren; denn man würde z. B. einen zum rothen Gneuse gehörigen Porphyr als einen oberen Plutonit-Porphyr, einen zum mittleren Gneuse gehörigen Gneus als einen mittleren Plutonit-Gneus, zum Unterschiede von einem Gneuse metamorpher Bildung, bezeichnen und charakterisiren. Beim Granit dürfte die blosse Unterscheidung eines unteren, oberen und mittleren vorläufig genügend sein. Der untere Granit könnte — durch seine Eigenschaften der tiefsten Abstammung und der Gangveredlung — im wahren Sinne des Wortes als ein Erzgranit von seinen unedleren Verwandten unterschieden werden.

Für neuere plutonische (vulkanische) Gebilde liesse sich dann der Benennung Vulkanit eine ähnliche Bedeutung geben. Ob wir aber mit diesen beiden Gruppen eruptiver Gebilde ausreichen? Ob es ausser dem unteren, mittleren und oberen Plutonit noch andere solche chemisch in sich abgeschlossene Gebilde

den haben, nicht immer wird das ganz vollkommen geschehen sein. Namentlich dann nicht, wenn die Masse des einen — durchbrochenen — Plutonites schon mehr oder weniger fest war, aber genügend erweicht wurde, um allmälig Bestandtheile des durchbrechenden, flüssigen Plutonites in sich aufzunehmen, deren Wiederausscheidung durch baldige Erstarrung verhindert wurde. In einem solchen Falle scheint sich z. B. der schmale Fetzen des mittleren Gneuses *M*, *M*, an der Seite 45 skizzirten Localität befunden zu haben. Nicht allein, dass er zu keiner deutlichen Parallelstruktur gelangte, seine Masse besitzt auch nicht genau die Silicirungsstufe $1\frac{1}{3}$ des mittleren Gneuses, sondern etwas weniger als $1\frac{1}{3}$, nähert sich also der Silicirungstufe 1 des umschliessenden grauen Gneuses. Zwischenbildungen der Plutonite sind daher möglich; aber sie können schwerlich von erheblicher und mehr als localer Bedeutung sein, welche niemals verhindern kann das grossartig und scharf ausgeprägte Gesetz zwischen den hier und da verwaschenen Grenzen seines unbestreitbaren Gebietes in voller Alleinherrschaft zu finden. Aber so unbeträchtlich und local auch die Ausnahmen gegen das allgemeine Gesetz auftreten mögen, sie legen jedenfalls einen neuen Accent auf die Vorsicht, die wir bei Gesteinsanalysen auf die Auswahl des dazu bestimmten Materials verwenden müssen; sie nöthigen uns hierbei mit geschärfter Kritik (s. Seite 25) zu Werke zu gehen. Nicht allein, dass sogar in Gesteinen, welche sich wie der Freiberger graue Gneus in der monotonsten Gleichförmigkeit über ausgedehnte Areale erstrecken, locale Störungen in der regelmässigen Vertheilung ihrer Gemengtheile eintreten, auch die nahe Nachbarschaft eines andern Gesteins kann Unregelmässigkeiten zur Folge haben. —

Schliesslich muss ich noch einmal auf die im Abschnitte C beschriebene Schmelzprobe zurückkommen. Nachdem wir uns von der scharfen Gesetzmässigkeit, welche die chemische Constitution der Plutonite beherrscht, überzeugt haben, gewinnt sie um so mehr Bedeutung. Sie ist bis jetzt das einfachste und sicherste Mittel, diese Gebilde schnell und leicht von einander zu unterscheiden, mögen sie sich auch noch so trügerisch maskiren. Es kommt bei ihrer Anwendung, ich wiederhole es, weniger darauf an, dass man sich in Allem genau nach den von mir gegebenen Vorschriften richtet, als vielmehr darauf, eine solche Probe, wie man auch hierbei verfährt, möglichst ge-

nau wie die andere vorzunehmen. Als Normalproben zu den zu vergleichenden können wohl am besten die mit Freiberger grauem und rothem Gneus (aus der hiesigen Mineralien-Niederlage vom Herrn Factor WAPPLER zu billigen Preisen zu beziehen) angestellten Proben gelten. Nur bei solchen Schmelzproben treten Ungenauigkeiten ein — die sich aber auch selbst hier nur zwischen engeren Grenzen bewegen — bei denen man zwei Gesteine mit erheblich verschiedenen Thonerdegehalten mit einander vergleicht. Denn auch die Thonerde treibt, obwohl nach einem andern modificirten Gesetze als die Kieselsäure, beim Zusammenschmelzen mit kohlensaurem Natron, eine gewisse Menge Kohlensäure aus. Ich habe diese Verhältnisse — welche auf das Ueberzeugendste für drei Atome Sauerstoff in der Kieselsäure sprechen, und dadurch die so taktvolle Annahme von BERZELIUS, des unvergesslichen Meisters chemischer Genauigkeit, rechtfertigen*) — zu einem Gegenstande näheren Studiums gemacht, die Fortsetzung derselben aber, wegen des dringenden Abschlusses der vorliegenden Arbeit, einstweilen verschieben müssen. Anschliessend an das bereits beschriebene Verhalten der Kieselsäure zu kohlensauren Alkalien**) werde ich später, neben anderen elektronegativen Oxyden, auch der Thonerde gedenken.

Unter den im Abschnitt C zusammengestellten Resultaten von Schmelzproben habe ich noch zwei unerwähnt gelassen, welche sich auf Gesteine beziehen, die nicht aus dem Sächsischen Erzgebirge stammen. Das eine derselben ist ein Granit von Mauthhausen (das Pflasterungs-Material der Strassen Wiens).

schwarzer, theils mit weisser Farbe auftritt. Der Schmelzverlust betrug 74,7 Procent. Also auch an diesen beiden Localitäten macht sich der obere Plutonit, am einen Orte als glimmerarmer Granit, am anderen als glimmerarmer Gneus geltend.

M. Nachtrag zur Ermittelung der Silicirungsstufen der Plutonite durch die Schmelzprobe. (An den Abschnitt C. sich anschliessend.)

Während des Druckes der vorliegenden Arbeit fand sich Gelegenheit, noch mehrere Gesteins-Untersuchungen durch die Schmelzprobe an die im Abschnitte C. mitgetheilten anzureihen. Dieselben betreffen zunächst folgende Gneuse aus dem Bergamtsrevier Annaberg-Marienberg im Sächsischen Erzgebirge.

a. Gesteine mit Schmelzverlusten von 64 bis 66 Procent. (Grauer Gneus = unterer Plutonit)

Diejenigen dieser Gesteine, bei denen keine besonderen Angaben gemacht sind, haben mehr oder weniger den Habitus eines normalen grauen Gneuses.

		Schmelzverl. Procent.
28)	Gneus vom Marienberger Stadtberge. (Etwas verwittert und dadurch stellenweise gelb bis rostroth gefärbt.)	65,0
29)	Gneus vom Wolkensteiner Schlossberge	65,4
30)	Gneus aus dem Grubenfelde von Kippenhain (Ritter) bei Annaberg	65,3
31)	Gneus vom Weisstaubener Stolln auf dem Frisch-Glück-Flachen. (Plattig-schiefriger Gneus mit feinschuppigem Glimmer.)	65,5
32)	Gneus aus einem alten Steinbruch, 400 bis 500 Schritt vom Plattengut in Nord, oberhalb der Annaberg-Freiberger Chaussée. (Dünnschiefrig, mit grossen Glimmerblättchen.)	66,5
33)	Gneus von der Anhöhe des Schottenberges bei Annaberg, zwischen dem Buchholzer Granitbruche und dem sogenannten Schmiedefelsen. (Feinschuppiger Gneus.)	65,7

Schme Proc

34) Gneus von den Felspartien am rechten Gehänge des Sehmathales, oberhalb des Saurüsselstollns. (Grobkörnig flaseriger Gneus.) 66,

35) Gneus aus einem Steinbruche im sogenannten Seifenwalde hinter Buchholz, bei Annaberg . 65,

b. Gesteine mit Schmelzverlusten von 69 bis 70 Procent. (Mittlerer Gneus = mittlerer Plutonit)

36) Gneus, angeblich von demselben Fundorte wie der graue Gneus No. 33, aber von anderem Habitus; nämlich von dem der mittleren Gneuse XIII. und XIV. (s. S. 47 und 48). (Als ein „feinschuppiger grauer Gneus" in dem betreffenden bergamtlichen Verzeichnisse aufgeführt.) 69,

37) Gneus von einem Felsen am rechten Gehänge der rothen Pockau, in der Nähe des Wallfischstolln-Mundloches. (Grobschiefriger Gneus mit grösseren Feldspath-Ausscheidungen.) . . . 68,

c. Gesteine mit Schmelzverlusten von 73 bis 75 Procent. (Rother Gneus = oberer Plutonit)

Schmelz Procen

38) Gneus aus den Grubenbauen von St. Christoph am Martersberge. (Körnig schiefriger, graniti-

Da zu keiner dieser Proben erheblich grössere Quantitäten als 1 Pfund zu Gebote standen, so können die Schmelzverluste bei denjenigen Gesteinen, welche als grobkörnig bezeichnet wurden, nur als mehr oder weniger annähernde Werthe gelten. Gleichwohl fallen dieselben noch innerhalb der von uns aufgestellten Grenzen.

Als ein Erzgebirgisches Gestein reiht sich hier ferner noch an:

	Schmelzverl. Procent.
41) Granit von Naundorf bei Freiberg. (Von ganz ähnlicher Beschaffenheit wie der Granit von Bobritzsch XVI, doch nicht grobkörnig wie dieser, sondern klein- bis feinkörnig.)	69,9

Eine zweite Schmelzprobe ergab 69,8 Procent. An beiden Fundstätten erweist sich also dieser Granit entschieden als ein mittlerer Plutonit.

Demnächst wurden einige hierher gehörige Gesteine aus den Gegenden von Karlsbad und Marienbad untersucht, welche folgende Resultate ergaben:

	Schmelzverl. Procent.
42) Feinkörniger Granit von der Stephanshöhe in Karlsbad. (Grauer Quarz, röthlicher und weisser Feldspath, schwärzlich brauner und lichter Glimmer.)	73,1
43) Feinkörniger Granit von einem mächtigen Gange im grobkörnigen Granite des Mühlberges bei Marienbad. (Vom vorigen durch lichtere und zum Theil gelbliche Farbe des Feldspathes unterschieden.)	73,3

Diese feinkörnigen Granite sind hiernach identisch und gehören dem oberen Plutonit (rothen Gneuse) an. Wie schon v. Buch *) hervorgehoben und später v. Warnsdorff **) gezeigt hat, treten dieselben in beiden Gegenden als jüngerer Granit auf, welcher einen älteren grobkörnigen Granit — wie z. B. im Mühlberge bei Marienbad — mehrfach

*) Bergm. Journ. v. J. 1792. S. 383.

**) Einige Bemerkungen über die Granite von Karlsbad. v. Leonhard u. Bronn's Jahrb. 1846, S. 385 bis 405. — Kurze Beschreibung der geognostischen Verhältnisse von Marienbad.

durchbrach. Letzterer ist der durch seine grossen Orthoklas-Zwillinge ausgezeichnete, sogenannte Karlsbader (und Ellnbogener) Granit. Welche geologische Stellung dieses Gestein einnimmt, liess sich vor der Hand durch die Schmelzprobe nicht genau ermitteln, da mir von demselben, im Verhältniss zu seiner Grobkörnigkeit und unregelmässigen Vertheilung der Gemengtheile, allzu geringe Quantitäten zur Disposition standen. Eine mit dem Karlsbader Granit vorgenommene Schmelzprobe, zu welcher das Material kaum $\frac{1}{2}$ Pfund betrug, ergab einen Schmelzverlust von 71,1 Procent; während sich beim Marienbader Granit unter Anwendung von $\frac{4}{5}$ Pfund ein Schmelzverlust von 70,8 Procent herausstellte. Wenn es auch hiernach nicht ganz ohne Wahrscheinlichkeit sein dürfte, dass beide Gesteine dem mittleren Plutonit angehören, so darf man dies jedenfalls noch nicht für erwiesen erachten.

Eben dieser grobkörnige Granit schliesst nicht selten kugelige oder scharfkantigere, auch wohl schollenförmige Massen eines Gesteins ein, welches meist das Ansehen eines kleinkörnigen granitischen Gneuses besitzt. Bei näherer Betrachtung durch die Lupe vermag man aber keine Quarzkörner darin zu entdecken, sondern man gewahrt nur ein Gemenge aus weissem Feldspath und dunkeltombakbraunem Glimmer. Die Schmelzprobe ergab — bei drei Versuchen mit zwei Varietäten des Gesteins angestellt — in der That bloss Schmelzverluste von 56,3, 56,7 und 56,6 Procent. Ohne Zweifel sind daher diese fremden Gesteinsbrocken, wie sich aus ihrem Auftreten mitten im Granite leicht

…hverlust von genau 70,0 Procent heraus. Hier haben wir
… unzweifelhaft einen mittleren Plutonit. Darin liegt
… Unterstützung unserer oben ausgesprochenen Vermuthung,
… der grobkörnige Granit derselben Kategorie angehören dürfte.
…ch möge er auch ein oberer Plutonit sein, in beiden Fällen
…rd uns vor Augen geführt, welch ein verschiedenes Gesicht
… Plutonite annehmen, je nachdem sie ihren Kopf früher oder
…äter aus der plutonischen Unterwelt hervorgesteckt haben. Wir
…halten dadurch eine Vermehrung der bezüglichen Thatsachen,
…f welche der vorige Abschnitt bereits so entschieden hinweist.
…e vereinzelte Behauptungen älterer Forscher, dass Granit und
…eus — mit ihrem primitiven Gesteins-Charakter — eine bis
die Tertiärzeit hineinragende Genesis haben, dürften hiernach
…en so gewagt erscheinen, als sie bisher schon für zweifelhaft
…chgewiesen erachtet wurden.

Schliesslich füge ich noch einige Gesteine aus entfernteren
…egenden bei:

		Schmelzverl. Procent.
…4)	Syenit-Granit von Predazzo in Tyrol. (Dunkelfleischrother Feldspath, weisser Quarz, schwarzer Amphibol.)	70,0
…5)	Granit von der Ostküste der Insel Karimata, an der Westküste von Borneo. (Fleischrother Feldspath, bläulich grauer Quarz und sparsam eingemengter schwarzer Glimmer.)	73,2

Auch durch den blossen Augenschein würde man bei eini…
…r Uebung letztere Gebirgsart als einen oberen Plutonit
…othen Gneus) erkannt haben; während der Syenit-Granit von
…edazzo seine Abstammung aus dem mittleren Plutonit
…ter der Maske eines syenitischen Gesteins verbarg.

Durch Güte des Herrn Dr. STUEBEL in Dresden erhielt ich
…obestücke einiger von ihm aus Italien und Aegypten mitge…
…achten Gesteine. Unter letzteren wurden zunächst folgende
…f der Schmelzprobe unterworfen.

		Schmelzverl. Procent.
…6)	Feinkörniger Granit von Assuan (Syene). (Dunkelfleischrother Feldspath, graulich-weisser Quarz und schwarzer Glimmer in sehr gleichmässigem feinkörnigen Gemenge, worin das bewaffnete Auge ausserdem zerstreute Körner eines weissen bis gelblich weissen Feldspathes gewahrt. Nicht ganz frei von Verwitterung.)	72,8

Fällt auch dieser Schmelzversuch etwas ausserhalb der
zen eines oberen Plutonit (73—75 Proc.) so dürfte
wohl kaum von Bedeutung für die Erkennung des Gesteins

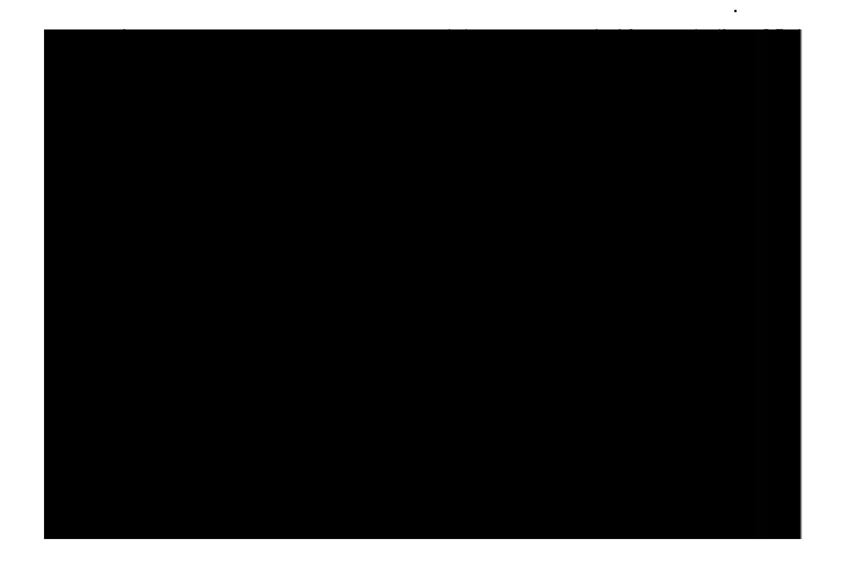
		Schm. Proc.
47)	Grobkörniger Granit von Syene. Der bekannte, für das Vorkommen bei Syene typische Granit, aus welchem so viele der altaegyptischen Bau- und Bildwerke bestehen. (Zweierlei Feldspath: ein licht-fleischrother, orthoklastischer und ein weisser plagioklastischer wahrscheinlich Oligoklas; weisser bis graulich-weisser Quarz und schwarzer Glimmer)	69
	Auf das Entschiedenste ein mittler Plutonit.	

Der Granit von Bobritzsch (XVI, s. S. 47), welcher
anfänglich als der Typus eines mittleren Plutonit-Granites
und an den wir dann später die Seite 133 angeführten Gra
Gneuse und Porphyre reiheten, hat in diesem grobkörnigen
nit von Syene abermals einen — obgleich sehr entfernten,
— in Mischung und Mengung ihm sehr nahe stehenden
wandten gefunden.

Diese neuen Belege vermehren Zahl und Gewicht
Thatsachen, welche uns zur Annahme dreier Plutonit
thigen. Dass hierdurch die Existenz noch anderer Plut
nicht bestritten wird, bedarf kaum der Andeutung, sondern
der Hervorhebung, dass wir uns wesentlich mit Feldsp

müssen hauptsächlich in dem verschiedenen physisch-chemischen Effecte der verschiedenen geologischen Perioden gesucht werden, innerhalb welcher diese Gesteinsmassen aus der plutonischen Tiefe emporstiegen; also in der allmäligen Temperatur- und Druckabnahme, unter welcher die Urzeit in die Jetztzeit überging. Eine Unmöglichkeit a priori darf es hierbei nicht genannt werden, dass ein Plutonit, welcher ein Gebilde der Flötz- oder Tertiärzeit durchbrach, mit dem petrographischen Charakter eines Granites auftreten könne. Nur müsste man solchenfalls annehmen, dass die betreffenden Schichten dieses Flötz- oder Tertiär-Gebildes nach ihrem submarinen Absatze: 1) in plutonische Tiefe geführt, 2) hier von einem Plutonit durchbrochen wurden, der in dieser Tiefe als Granit erstarrte, und dass 3) diese so bearbeiteten Schichten wieder an die Erdoberfläche gelangten und dadurch der Diagnose des Geognosten zugänglich wurden. Das scheint allerdings etwas viel verlangt; allein die Geschichte unseres Erdballs weist Erscheinungen nach, welche ihr Dasein keinem geringeren Spiele von Wechselfällen verdanken. Sollte daher das Auftreten solcher jüngeren Granite wirklich einmal unzweifelhaft nachgewiesen werden, so wird es zwar stets als eine Ausnahme von der Regel gelten müssen, aber durchaus keine Ausnahme bilden, welche mit der Regel im Widerspruch steht.

Inhalts - Verzeichniss.



2. Ueber lamellare Verwachsung zweier Feldspath-Species.

Von Herrn D. GERHARD in Bonn.

Im vorigen Jahre machte BREITHAUPT*) eine Reihe von Beobachtungen bekannt, nach welchen es sich als gewiss resp. wahrscheinlich herausstellt, dass bisher als einfache Mineralien betrachtete Feldspathe aus zwei regelmässig mit einander verwachsenen Feldspathspecies zusammengesetzt sind. Er nimmt einen Isomorphismus (resp. Homoiomorphismus) dieser Species an und bedauert, dass keine Analysen vorhanden seien, welche über die Natur derselben Aufschluss geben könnten. Dies veranlasst mich zur Mittheilung der Resultate einer von mir über denselben Gegenstand angestellten Untersuchung, welche hauptsächlich die Ermittelung der chemischen Zusammensetzung der mit einander verwachsenen Feldspathe bezweckte. Letzteres ist mir indess nur bei dem Perthit**) vollständig gelungen. Dass dieses Mineral aus zwei lamellär mit einander verwachsenen Feldspathen, einem orthoklastischen und einem triklinischen, besteht, ergiebt sich schon aus einer oberflächlichen Betrachtung desselben. Die beiden Feldspathe sind durch ihre verschiedene Farbe (roth und weiss) sehr leicht von einander zu unterscheiden. Die rothen Lamellen zeigen den bekannten Gold-Reflex des Sonnensteins, welcher, wie von TH. SCHEERER zuerst bemerkt wurde, von eingewachsenen Eisenglanztäfelchen herrührt. Sie sind vollkommen glatt und ebenflächig und geben, da sie stärker ausgebildet sind als die weissen, dem Ganzen seine orthoklastische Form. Die weissen lassen dagegen ganz deutlich die den triklinischen Feldspathen eigenthümliche Zwillingsstreifung parallel

*) Berg- und Hüttenmännische Zeitung. Jahrgang 20, No. 8.

**) Der Perthit findet sich in grossen Spaltungsstücken in einem euritartigen Gestein, welches in der Nähe der Stadt Bathurst bei Perth in Canada ansteht.

der Kante $\frac{P}{M}$ erkennen.*) Das Gesetz der Verwachsung ersieht man aus der verschiedenen Spiegelung der Lamellen. Hält man ein gutes Spaltungsstück so, dass die Axe a auf den Beschauer gerichtet ist und die Axe b eine horizontale Lage hat, so spiegeln nur die rothen Lamellen; lässt man nun die Axe b sich ein wenig nach Rechts neigen, so spiegeln nur die weissen Lamellen. Bei ersteren steht daher P rechtwinklig gegen M, während es bei letzteren gegen M von Rechts nach Links geneigt ist.

Die beiden Feldspathe haben demgemäss die Axe c gemeinsam und um dieselbe sind ihre Flächen ganz analog gruppirt. Es steht dies im Widerspruch mit der Angabe Breithaupt's, dass dieselben c gemeinsam haben und die Flächen x in eine Ebene fallen. Wäre dies der Fall, so müssten beide Feldspathe triklinisch sein, was offenbar nicht der Fall ist. —

Was die nähere Bestimmung des triklinischen Feldspaths betrifft, so macht es die Analyse des Perthit von Hunt:

		Ox.
Kieselsäure	66,44	35,2
Thonerde	18,35	8,51
Eisenoxyd	1,00	0,33
Kalk	0,67	0,19
Magnesia	0,24	0,10
Kali	6,37	1,08



chenden Quantität (c. c. 2 Grm.) von jeder Substanz erforderlich. Ich erhielt die rothen und weissen Theile in ziemlicher Reinheit; indess war eine ganz vollständige Scheidung derselben nicht möglich.

Bevor ich zur Analyse selbst schritt, bestimmte ich das specifische Gewicht sowohl des Perthits als auch seiner getrennten Bestandtheile (Wassertemperatur = 18 Grad C.). Ich erhielt folgende Zahlen:

1)	Spec. Gewicht des	Perthit	2,601
2)	„ „	der rothen Lamellen	2,570
3)	„ „	der weissen	2,6143

Von den beiden letzten Zahlen stimmt die erste sehr gut überein mit dem spec. Gew. des Adulars vom St. Gotthardt (2,575 nach Abich), die zweite mit dem zweier durchsichtiger Albite (2,624 und 2,64 nach G. Rose).

Die Analyse *) ergab folgende Resultate:

I.

Zusammensetzung des Perthit.

		Ox.
Kieselsäure	65,827	34,87
Thonerde	18,45	8,65
Eisenoxyd	1,72	0,516
Kalk	Spuren	
Kali	8,54	1,45
Natron	5,06	1,31
Glühverlust	0,32	
	99,917	

*) Da es hauptsächlich auf eine genaue Bestimmung der Alkalien ankam, so wandte ich zum Aufschliessen Fluorammonium an, welches mir hierzu am geeignetsten schien und sich auch als solches bewährte. Da dasselbe im Handel fast nie rein vorkommt, und auch das von mir nach der von H. Rose angegebenen Methode dargestellte Salz beim Glühen auf dem Platinblech einen Rückstand hinterliess, so stellte ich mir dasselbe auf die Weise dar, dass ich Flusssäuredämpfe direkt auf gepulvertes in einer Platinschale befindliches kohlensaures Ammoniak einwirken liess. Ich erhielt so in kurzer Zeit eine grosse Quantität vollkommen reines Fluorammonium. Das Aufschliessen von alkalihaltigen Silicaten durch Fluorammonium hat wesentliche Vorzüge, auf die ich hier nicht näher eingehen kann. — Die Kieselsäure wurde in besondern Portionen durch Aufschliessen mit kohlensaurem Kali-Natron bestimmt.

II.

Zusammensetzung der rothen Lamellen.

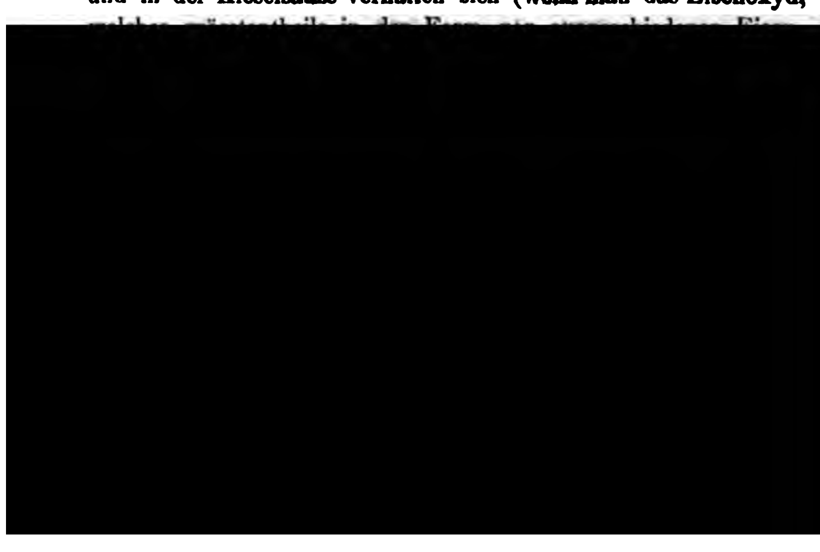
		Ox.
Kieselsäure	65,36	34,60
Thonerde	18,27	8,56
Eisenoxyd	1,90	0,57
Kalk	Spuren	—
Kali	12,16	2,10
Natron	2,25	0,58
	99,94	

III.

Zusammensetzung der weissen Lamellen.

		Ox.
Kieselsäure	67,23	35,62
Thonerde	18,52	8,68
Eisenoxyd	1,47	0,44
Kalk	Spuren	—
Kali	3,34	0,57
Natron	8,50	2,60
	299,0	

Die Sauerstoffmengen in den starken und schwachen Basen und in der Kieselsäure verhalten sich (wenn man das Eisenoxyd,



aus Analyse I aus ungefähr 54 Theilen Orthoklas und 46 Theilen Albit.

Was die übrigen Feldspathe betrifft, an denen ich eine der des Perthits ähnliche Verwachsung beobachtete, so ist bei diesen wegen der Feinheit und des geringen Färbungs-Unterschiedes der Lamellen eine Trennung und Bestimmung der Zusammensetzung der miteinander verwachsenen Feldspathe nicht möglich. Indess ist es für einige derselben kaum zweifelhaft, dass es wiederum Orthoklas und Albit sind.

Dahin gehört z. B.:

1) Der Schlesische Feldspath von Hirschberg, Lomnitz u. a. O., welcher durch die bekannte Aufwachsung von ganz durchsichtigen Albit-Krystallen auf den Säulenflächen ausgezeichnet ist. Dass dieser Aufwachsung eine lamellare Verwachsung zu Grunde liege, erkennt man schon beim Betrachten eines Spaltungsstückes mit der Loupe, noch besser aber unter dem Mikroskop. Die Albitlamellen sind sehr fein und glänzend, lassen sich jedoch von dem durch Eisenoxyd gelb gefärbten Orthoklas leicht unterscheiden. Sie gehen wie beim Perthit der Querfläche parallel und sind besonders deutlich auf der Spaltungsfläche M zu erkennen. Das Auftreten der Lamellen beweist die Richtigkeit der früher von G. Rose (Pogg. Ann. Bd. 80. S. 124.) über die Entstehung der aufgewachsenen Albite aufgestellten Ansicht: „Man möchte glauben, der Feldspath sei ursprünglich ein inniges Gemenge von reinem Feldspath mit Albit gewesen, letzterer aber allmälig von den Gewässern ausgezogen worden und auf der Oberfläche wieder abgesetzt. Dass dies noch nicht vollständig geschehen sei, beweist die Analyse des Feldspaths von Awdeeff, welche 5,06 Proc. Natron ergiebt."

2) Die Krystalle des glasigen Feldspaths aus den Trachyten des Siebengebirges. Dieselben zeigen alle eine lamellare Struktur, besonders die bekannten Krystalle vom Drachenfels und von der Perlenhardt. Die Lamellen des einen Feldspaths sind glasartig und durchsichtig, die des andern mehr trübe und milchweiss. Erstere herrschen der Masse nach bedeutend vor. Bei letzteren ist eine Zwillingsstreifung nicht wahrzunehmen und dies könnte es zweifelhaft machen, ob die beiden mit einander verwachsenen Species hier Orthoklas und Albit seien. Indess wird dies schon durch die verschiedene Verwitterbarkeit der Lamellen wahrscheinlich. Diese ist ersichtlich an den Stellen

des Trachyts, wo Feldspath-Krystalle gesessen haben. Sehr häufig, besonders bei dem Trachyt der Perlenhardt, ziehen sich über diese Stellen feine Mangandendriten hin, welche genau den Albit-Lamellen entsprechen. Dass natronreiche Mineralien bei sonst homologer Zusammensetzung mit kalireichen leichter verwittern als letztere, bewährt sich stets. Dies steht ja auch im Einklange mit den ausgezogenen Albiten des Lomnitzer Feldspathes.

Die Analysen, welche von diesen Feldspathen vorhanden sind, lassen auch keine andere Annahme zu. Von diesen will ich nur folgende anführen:

1) vom Drachenfels. LEWINSTEIN.
2) vom Drachenfels. RAMMELSBERG.
3) von der Perlenhardt. LEWINSTEIN.

	1.	Ox.	2.	Ox.	3.	Ox.
Kieselsäure	65,59	34,04	65,87	34,19	65,26	33,87
Thonerde	16,45	7,68	18,53	8,65	17,62	8,23
Eisenoxyd	1,58	0,47	Spur	—	0,91	0,27
Kalk	0,97	0,28	0,95	0,27	1,05	0,30
Magnesia	0,93	0,37	0,39	0,16	0,35	0,14
Kali	12,84	2,18	10,32	1,75	11,79	2,00
Natron	2,04	0,53	3,42	0,88	2,49	0,64
Glühverlust	—	—	0,44	—	—	—
	100,40		99,92		99,47	

3) Der Adular vom St. Gotthardt.

Während manche Krystalle ganz durchsichtig, ziehen sich durch andere hier und da ganz feine weisse Lamellen parallel der Querfläche hin, wodurch die vollständige Durchsichtigkeit aufgehoben wird. Noch andere Adulare von St. Gotthardt, welche vorzugsweise mit Desmin bedeckt sind, zeigen eigenthümlich zerfressene Flächen. Die durch die Verwitterung gebildeten Vertiefungen haben im Allgemeinen eine lamellare Form und die Richtung parallel der Querfläche. Dem entsprechen die Analysen von Vauquelin, Berthier, Abich und Awdeeff, von denen die beiden ersten kein Natron, die beiden letzten dagegen 1,01 und 1,44 Procent Natron ergeben.

4) Die durch das Auftreten der Querfläche bekannten Krystalle von der Insel Elba. Sie verhalten sich grade wie die vorigen, nur treten die weissen Lamellen häufiger auf. Zuweilen findet sich bei den Elbaer Feldspathen auf M und (jedoch selten) auf P aufgewachsener Albit.

5) Die Feldspathkrystalle von Mursinsk in Sibirien, von denen sich schöne Exemplare sowohl in der Freiberger Sammlung als in der des Fürsten Lobkowitz zu Bilin finden. Die Lamellen haben ziemlich das Ansehen der unter 2 beschriebenen, sind aber stärker ausgebildet. Manche Stücke zeigen die merkwürdige Erscheinung, dass die Lamellen des einen Feldspaths fast ganz durch den Einfluss der Gewässer ausgezogen sind und nur ein skeletartiges Gebilde von Orthoklas zurückgeblieben ist. In andern, der Wirkung der Gewässer weniger ausgesetzt gewesenen Stücken sind dagegen noch beide Feldspathe vorhanden. Dass wir es auch hier mit einer Verwachsung von Orthoklas und Albit zu thun haben, dafür spricht die Bildung der auf den Hirschberger Feldspathen aufgewachsenen Albite, welche den Beweis für die im Verhältniss zu anderen Feldspathen grosse Löslichkeit des Albits liefert.

6) Grosse Feldspath-Krystalle von Schaitanka bei Mursinsk, welche mit Turmalin und Rauchtopas zusammen auftreten. Albit bedeckt hier die Flächen M und zieht sich in Lamellen in's Innere der Krystalle hinein, so dass genau die Zeichnung, wie sie der Perthit zeigt, entsteht.

7) Die grossen Feldspath-Zwillinge von Zwiesel zeigen eine der eben beschriebenen ganz ähnliche Verwachsung von Feldspath mit Albit.

Von andern Feldspathen, an denen eine der bis j
beschriebenen ganz analoge lamellare Verwachsung zweier S
cies auftritt und wo dieselben daher auch wahrscheinlich Ort
klas und Albit sind, will ich noch folgende anführen:

8) Orthoklastischer Feldspath aus der Delaware-County
Pensylvanien, in der kleinen Sammlung zu Poppelsdorf. Es i
ein Bruchstück, welches irrthümlich als Albit bezeichnet i
Die Orthoklas-Lamellen, welche vollkommen glatt sind, und d
Hauptmasse bilden, sind im Allgemeinen farblos und durchsi
tig. Nur an einigen Stellen zeigen sie ganz die rothe Farbe d
entsprechenden Lamellen des Perthits. Die zahlreich auftretend
dünneren Albit-Lamellen haben den Glanz und die Spiegelu
der Albit-Lamellen des Perthits und sind besonders durch d
mit blossem Auge deutlich zu erkennende Zwillingsstreifung au
gezeichnet. Merkwürdigerweise gehen dieselben nicht, wie d
bei allen anderen angeführten Feldspathen der Fall ist, d
Querfläche, sondern einer Säulenfläche (T) parallel.

Von demselben Fundorte kommt auch der bekannte Sonne
stein — Perthit, der ebenfalls eine Verwachsung von Orthokl
und Albit zu sein scheint und mit dem Perthit selbst die grös
Aehnlichkeit hat.

9) Ein ausgebildeter Feldspath-Krystall aus Grönland, we
cher sich in der Freiberger Sammlung befindet und daselbst a
Perthit bezeichnet ist. Die Lamellen der beiden Feldspathe si
hier fast eben so schön und gross, wie beim Perthit doch i
ihre Färbung von der des Perthits verschieden.

Jeder Feldspath dieser Art scheint mir ein Beleg für die Unrichtigkeit der jetzt fast allgemein verbreiteten Ansicht über die chemische Constitution der Feldspathe zu sein. Man giebt nämlich im Allgemeinen den Feldspathen die Formel: $\dot{R}\,\ddot{Si}^3 + \bar{\bar{R}}\,\dot{Si}^3$ und nimmt an, dass für $\dot{R}$ Kali, Natron, Kalk, oder je zwei dieser Basen, oder auch alle drei zugleich eintreten könnten. Diese Annahme hat aber schon wegen der grossen Verschiedenheit des Kali- und Natron-Feldspaths iu Beziehung auf ihre Krystallform etwas Unnatürliches. Es müsste nach derselben da, wo Kali und Natron zugleich in Feldspathen auftreten, ein dem Verhältniss dieser Bestandtheile zu einander entsprechender Uebergang in der Krystallform stattfinden, welcher doch in Wirklichkeit nicht vorkommt. Viel natürlicher und durch das Vorhergehende theilweise bewiesen scheint mir daher die Annahme, dass, wo Kali und Natron zugleich in Feldspathen auftreten, dieselben stets in Verbindung mit Thonerde und Kieselsäure als Kali- resp. Natron-Feldspath vorhanden sind. Auf dieselbe Weise könnte man den Kalkgehalt der Feldspathe erklären. Doch will ich auf diesen Gegenstand hier nicht weiter eingehen, sondern mir denselben für eine spätere ausführlichere Behandlung vorbehalten. Schliesslich will ich nur noch bemerken, dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass sich eine der bei den Feldspathen beobachteten analoge Verwachsung oder ein Gemenge zweier Species auch bei andern Mineralien wiederfindet. Es hängt damit vielleicht die Schwierigkeit oder Unmöglichkeit der Aufstellung einer rationalen Formel für viele Mineralien zusammen.

---

3. Der Gypsstock bei Kittelsthal mit seinen Mineral-Einschlüssen.

Von Herrn Senft in Eisenach.

Hierzu Tafel I.

In dem Zechsteingürtel am Nordwestrande des Thüringe
Waldes lagert eingebettet in dolomitischen Kalksteinen und Mer
gelthonen eine mächtige Gypszone, welche südwestlich von de
Lustschlosse Reinhardsbrunnen mit der gigantischen und durc
ihr prachtvolles Krystallgeflecht ausgezeichneten Gypsspathdru
der Marienhöhle beginnt und $\frac{3}{4}$ Meilen von Eisenach bei de
Dorfe Kittelsthal mit einem höchst interessanten Gypsstocke endig
Ich habe diesen letztgenannten Gypsstock schon einmal in mein
„geognostischen Beschreibung des nordwestlichen Endes vo
Thüringer Walde" (im X. Bande dieser Zeitschrift. 185
S. 332) kurz beschrieben; wer ihn aber gegenwärtig sie
wird ihn nach meiner vor 5 Jahren entworfenen Beschreibu
nur noch im Allgemeinen wieder erkennen. Denn Stei
brecher-Arbeiten sowohl als auch durch dieselben herbeigeführt

Bucht, welche westlich von dem eben erwähnten Buntsandsteinberge, südlich von dem bewaldeten flachhalbkugeligen Glimmerschieferwalle des Ringberges, östlich von der porphyrischen Kuppe des Spitzenberges und nordwärts von dem klippigen Zechsteinriffe des „Alten Kellers" umschlossen wird. In diesem Zechsteinriffe, welches west- und nordwärts vom Buntsandsteine überlagert wird, dagegen ost- und südwärts unmittelbar dem Glimmerschiefer an- und aufgelagert erscheint, befindet sich zwischen den oberen Gliedern der Zechsteinformation der nun näher zu beschreibende Gypsstock von Kittelsthal (einem Dörfchen, welchem dieser Gypsstock gehört und seit vielen Jahren eine reichliche Erwerbsquelle bietet).*)

2. Hauptgesteine des Stockes.

So viel bis jetzt die Steinbrucharbeiten gelehrt haben, lagert dieser Gypsstock in einer aus dolomitischen Kalksteinen und ockergelben Mergelthonen gebildeten Mulde und wird wieder von einer 8 bis 10 Fuss mächtigen, eisenschüssigen, etwas mergeligen Thonschale, und über dieser von einem stark zerklüfteten, bröckeligen, dolomitischen Kalksteine so überlagert, dass seine Masse nach Nord, West und Ost von diesen Gesteinsmassen ganz umhüllt erscheint und nur an der Südseite in einem Steinbruche offen zu Tage steht.

Die in diesem Stocke auftretenden Gypsmassen zeigen nun gegenwärtig (im Jahre 1861) folgende Ablagerungen von oben nach unten:

1) Fasergyps mit mergeligen Thonzwischenlagen;
   1a eine mächtige Lage rauchbraun gebänderten Fasergypses mit schwarzgrauen, glimmerreichen Zwischenlagen und zahlreichen Dolomitspath-Krystallen in seinen untern Lagen;
2) Dichter Gyps mit Dolomitspathrhomboedern, rauchbraunen Bergkrystallen und schwärzlichen Specksteinnieren;

*) Wer den etwas langweiligen Weg über Mossbach zum Gypsstocke scheut, kann sehr bequem zu demselben gelangen, wenn er mit der Eisenbahn nach Wutha fährt und von da über Farrnroda und Kittelsthal geht. Er ist dann in einer Stunde am Bruche.

3) eine 6 Linien hohe Thonzwischenlage;
4) dichter Gyps mit Gypssternen.

Bemerkung; Im Jahre 1857 dagegen zeigten sie folgende Ablagerungen von oben nach unten:

1) Fasergyps mit mergeligen Thonlagen;
2) Dichter Gyps mit farblosen Berg-Krystallen und schwärzlichen Specksteinnieren;
3) Thonzwischenlage;
4) Dichter Gyps mit Nestern von körnigem Gyps.

Schon aus der vorstehenden Uebersicht ersieht man, dass in unserem Stocke vorherrschend dichter Gyps und Fasergyps auftritt. Aber diese beiden Abarten des Gypses zeigen so mancherlei Abänderungen sowohl in ihrem chemischen Bestande, wie in den von ihnen umschlossenen Mineralarten, dass ich sie etwas näher in's Auge fassen muss.

1) Der dichte Gyps nimmt (wie Fig. 2 zeigt) die untere Hälfte des Stockes ein, besitzt eine Mächtigkeit von 40 bis 50 Fuss und wird durch eine unterbrochene 6 Zoll dicke, bald sich bis zu 1 Linie verschmälernde Thonzwischenlage mit Fasergypsschnüren in zwei ungleich mächtige Bänke abgetheilt.

a) Die unterste dieser beiden Bänke erscheint ganz frei von Rissen und Sprüngen, besteht aus fast reinem schwefelsaurem Kalkerdehydrat und ist bald weiss, bald graulich weiss, bald auch durch Manganoxyd grauschwarz bis braun geadert und gefleckt. An manchen Stellen erscheinen in ihrer Gypsmasse so zahlreiche, 6 bis 12 Linien lange, glasglänzende Gypsspath-

ak ist vollkommen dicht und härter als die der untern Etage. n Farbe ist sie blassbräunlich, weiss oder unrein weissgrau. er chemischen Zusammensetzung nach erscheint sie als schwesaures Kalkerdehydrat, welches durch Spuren von Manganyd verunreinigt ist. Eben diese Beimengungen von Manganyd sind es auch, welche auf den Wänden feiner Spalten erliche, blassbraune Dendriten bilden und in der Form eines nbrabraunen bis braunschwarzen Pulvers die Wände der oben schriebenen Cylinderklüfte nicht bloss stellenweise so überzeben, dass sie wie angeräuchert aussehen, sondern auch — nach r Auflösung und Auswaschung des Gypses durch das Wasr — auf dem Grunde derselben kleine Anhäufungen bilden. h habe Proben von diesen letzteren analysirt und gefunden, ass sie willkürliche Gemische von Mangansuperoxyd, Manganryd, Eisenoxyd und etwas Baryterde sind und demnach, sowie ach ihrem ganzen Verhalten dem Wad gleichkommen. Woher iese Menge Mangan im Gyps? Später werden wir dies untersuchen. —

Interessant ist diese obere Bank des dichten Gypses aber uch noch durch ihre **mineralischen Einschlüsse**. Zuächst treten uns in dem unteren, unmittelbar über der thonigen wischenlage befindlichen Theile derselben zahlreiche, 4 bis 6 inien breite, glasglänzende, durch etwas Mangan bräunlichgrau efärbte, oft ganz regelmässig ausgebildete **Sterne von Schwalenschwanzgyps** entgegen. Meist erscheinen dieselben einzeln der Gypsmasse, oft aber durchziehen sie auch die letztere zu chnüren aneinandergereiht; ja in der nächsten Umgebung von palten, vorzüglich in der unmittelbaren Nähe der oben erwähnn Thonzwischenlage, häufen sie sich so, dass sie sich gegenitig in ihrer Ausbreitung hindern und eine 2 bis 3 Linien icke, schwarzgrau gefärbte Lage von wirr durcheinander lieenden, kleinen Schwalbenschwänzen bilden. Die von diesen länzenden Sternen besetzte Gypsmasse sieht in der That recht chön aus. Bemerkenswerth erscheint es indessen, dass diese Gypsteine, so weit mich meine bis jetzt angestellten Untersuchungen belehrt haben, nicht sowohl innerhalb der dichten Gypsmasse selbst, sondern vielmehr auf Flächen äusserst zarter, vom blossen Auge nicht bemerkbarer Spalten sitzen. Nächst den eben beschriebenen Gypssternen kommen an den Spaltflächen dieses unteren Theiles der oberen Bank noch

zahlreiche, mikroskopisch kleine Lamellen von Kaliglimmer vor, welche zarte, kaum $\frac{1}{2}$ Linie dicke Lagen an diesen Spaltflächen bilden und meist erst beim Schlämmen des Gypses mit Wasser bemerkt werden.

Ferner erscheinen in der oberen Region dieser zweiten Gypsetage zahlreiche abgerundete Specksteingeschiebe, welche bald fest mit der sie umhüllenden Gypsmasse verwachsen sind, bald aber auch so locker eingewachsen erscheinen, dass sie beim Zerschlagen des Gypses in ihrer vollständigen Gestalt aus ihrer Umhüllung herausspringen, aber selbst dann noch eine Gypsrinde behalten. Noch weiter oben erscheinen in dieser zweiten Gypsetage da, wo sie mit der über ihr lagernden Fasergyps-Ablagerung in Berührung steht, einzelne, nur erbsengrosse aber sehr schön ausgebildete Doppelpyramiden von durchsichtigen nelkenbraunen Bergkrystallen (— sogenanntem Rauchtopas) und 6 bis 12 Linien grosse, äusserst regelrecht ausgebildete Rhomboeder von Dolomitspath so lose eingesprengt, dass man jene wie diese Krystalle in der Regel schon durch einen Druck mit dem Messer aus ihrer Gypsumhüllung leicht und vollständig lostrennen kann.

2. Ueber dem dichten Gypse folgt nun eine Zone von Fasergyps, welche indessen nicht in der ganzen Ausdehnung des Gypsstockes eine gleich grosse Mächtigkeit und Massenbeschaffenheit besitzt, sondern am nordwestlichen Theile desselben kaum 8 Fuss, ziemlich in der Mitte desselben 22 Fuss und am südöstlichen Theile des Bruches wieder 8 bis 10 Fuss mächtig auftritt. Diese verschiedene Mächtigkeit hat ihren Grund in

ırüber eine vorherrschend weisse, langfasrige, nur durch dünne Thonblätter in 3 bis 5 Zoll dicke Lagen gesonderte Abtheilung von sonst reinem Fasergyps, welche 8 Fuss mächtig ist; und

ıoberst eine 2 Fuss mächtige, rothe, thonige oder mergelige Schicht, welche von Gypsspathschnüren durchzogen wird und nach oben in den die unmittelbare Decke des ganzen Stockes bildenden, graugelben Mergelthon übergeht.

› zweite und dritte dieser drei Ablagerungen zieht sich über den ganzen untern Theil des Gypsstockes hin. iesen drei Fasergypsstraten ist die unterste, in der Bucht hten Gypses lagernde die merkwürdigste. Sie besteht in nittelbar über dem dichten Gypse befindlichen, wirr hingewundenen und oft fast concentrisch um einander herumıgenen Lagen aus einer schwarzgrau- und weissgebän-Fasergypsmasse, deren einzelne weisse Fasergypszonen Linien hoch sind und durch schwarzgraue, 1 bis 3 Li-ke, erdige bis blättrigkörnige Zwischenlagen von einanrennt werden. Diese Zwischenlagen selbst aber bestehen em mechanischen Gemenge von zahlreichen silberweissen ımerschüppchen, rauchbraunen Gypsspathblättchen und hwarzbraunen erdigen Substanz, welche in Säure unlös- und bei der Analyse sehr wechselnde Mengen von Kie-, Eisenoxyd, Manganoxyd, Magnesia, Kalkerde und Kali In dieser Fasergypsmasse treten die oben schon erwähnlomitspathkrystalle am häufigsten und grössten (— in m Handstücke von 4 Zoll Länge, 3 Zoll Breite und Dicke 10 bis 12 dieser Krystalle —), aber auch oft so ındelt auf, dass sie nur noch die Form des Rhomboeders sonst aber aus einer erdig dichten Masse bestehen, welche äthig-krystallinisches Gefüge mehr besitzt.

ne Analyse, welcher dieses Gemenge von Gypsspath, ır und schwarzbrauner Substanz unterworfen wurde, er-1 Grm. derselben:

0 Grm.	SO^3 Ba 0	entsprechend	93,20	Procent	Gyps
2 „	CO^2 Ca 0	„	93,20	„	„
5 „	Wasser	„	93,20	„	„
8 „	in Salzsäure unlöslicher Substanz . . .		6,80	„	„
			100,00		

Die in Salzsäure unlösliche Masse zeigte beim Schlämmen noch zahlreiche feine Glimmerschüppchen und ein dunkelbraunes Pulver, welches durch Glühen heller wurde und etwas von seinem Gewichte (kohlige Theilchen) verlor.

Um weiter über die Beschaffenheit dieses eigenthümlichen Gypsgemenges in's Klare zu kommen unterwarf ich ein faustgrosses Stück desselben der Schmelzung in einem Schmiedefeuer. Das Produkt dieser Schmelzung war eine äusserlich durchsichtig verglaste, innerlich weisse, schwarzwellig gestreifte Masse, welche am Stahl funkte, vom Messer nicht geritzt wurde, sich parallel den schwarzen Streifen spalten liess, an den Spaltflächen eine braune glimmerähnliche Glasur zeigte und überhaupt echtem Gneuse täuschend ähnlich sah.

Etwa in Fuss Höhe ändert sich mit einem Male der Charakter dieser Lage; die Dolomitkrystalle verschwinden ganz, die Glimmerblättchen vermindern sich ebenfalls bedeutend und treten nur noch einzeln und sehr zerstreut in der ganzen Masse auf, die rauchbraunen Gypsspathblättchen oder Zwischenlagen vergrössern sich, bilden Gurkenkernkrystalle und Gypssterne und treten in solcher Menge auf, dass die Zwischenlagen fast nur noch als Aggregate aus ihnen bestehen; die Fasergypszonen selbst bilden wellig gebogene Lagen, welche an ihren beiden Seitenrändern hellrauchgrau gebändert erscheinen. Diese wellig weiss und hellrauchgrau gebänderte, von Gypssternen und Gypslinsen durchzogene, nur einzelne sehr zerstreut liegende Glim-

3. Nähere Beschreibung der in dem Gypse eingewachsenen Mineralien.

Ausser den zahlreichen Gypsspathsternen und Gypsspathlinsen, welche überall vorkommen und daher hier weiter keine Erwähnung verdienen, sind in den vorerwähnten Gypslagen hauptsächlich folgende eingesprengte Mineralien zu beachten:

1) Speckstein (Topfstein): Abgerundete, linsen-, scheiben-, nieren-, herz-, keulen-, fingerförmige, ganz dichte und mit unebenem splitterigem Bruche versehene Geschiebe oder Knollen, welche äusserlich meist von einer weissen bis grauen Gypsrinde überzogen, innerlich aber dunkelgrau, grau- oder schwarzgrün bis schwarz sind, ein aschgraues Ritzpulver haben, ganz undurchsichtig erscheinen und nur im frischen Bruche oder beim Schnitte einen mehr oder minder starken Wachsglanz zeigen. Sie fühlen sich fettig an, sind milde, leicht schneidbar, aber nur sehr wenig vom Fingernagel ritzbar und schreiben auf Glas. — Ihr spec. Gewicht ist = 2,682. Im Kölbchen schwitzen sie beim Erhitzen etwas Wasser aus. In Säuren erscheinen sie unlöslich.

Nach ihrem Aufschlusse zeigen sie:

29,65	Magnesia,
66,94	Kieselsäure,
1,05	Eisenoxyd und Thonerde,
1,60	Wasser
99,24	

woraus sich bei Vernachlässigung der kleinen Mengen von Eisen und Thonerde fast die Formel

$$MgO\ SiO^3$$

ergiebt, welche in 100 Theilen

30,77	MgO
69,23	SiO^3

verlangt. Von Alkalien keine Spur.

Wie oben schon angegeben worden ist, treten sie nur in der Zone des dichten Gypses und zwar bisweilen in so grosser Menge auf, dass die ganze Gypsmasse im frischen Bruche schwarz gefleckt aussieht und einem Specksteinconglomerate nahe kommt.

Bemerkenswerth erscheint es noch, dass ich in ihrer Lagerzone — wenigstens bis jetzt — noch kein anderes der oben genannten Minerale, nicht einmal Gypsspath, gefunden habe.

2. Dolomitspathkrystalle: 4—12 Linien grosse, vollständig ausgebildete, einfache, spitze Rhomboeder, häufig mit untergeordneter, gerader Endfläche; bisweilen auch zu Zwillingen vereinigt. — So sehr indessen diese schön ausgebildeten Krystalle in ihrer Form übereinstimmen, so verschieden erscheinen sie in ihren übrigen Eigenschaften, namentlich in ihrer chemischen Zusammensetzung. Im Allgemeinen jedoch kann man sie unter folgende 2 Gruppen bringen:

a. Die einen unter ihnen sind rein und frisch. Diese sind 3—8 Linien gross, vollkommen spaltbar nach den Rhomboederflächen, in ihrer Härte = 3,5—4 und haben ein spec. Gewicht = 2,85. Sie erscheinen meist farblos oder weiss, durchsichtig und perlmutterig glasglänzend. — Bei ihrer chemischen Zerlegung zeigen sie:

	d. Analyse:	d. Berechnung:
Kalkerde	31,330	31,090
Magnesia	21,758	22,942
Kali	0,269	—
Kohlensäure	43,010	43,970
Wasser	1,864	1,998
	98,231	100,000

woraus sich — wenn man den wahrscheinlich durch

$$CaO\ CO^2 = 55{,}520$$
$$MgO\ CO^2 = 37{,}890$$
$$MgO\ HO = 6{,}590$$
$$\overline{100{,}000}$$

nd hieraus die Formel

$$5\,CaO\,CO^2 + 4\,MgO\,CO^2 + MgO\,HO$$

oder

$$CaO\,CO^2 + (MgO\,CO^2 + MgO\,HO).$$

b. Die anderen dieser Dolomitkrystalle sind entweder verunreinigt durch mechanische Beimengungen von Glimmerblättchen und Quarz oder im Zersetzungszustande begriffen.

α) Die unreinen sind in der Regel die grössten (8 bis 12 Linien gross) nur noch mehr oder minder vollkommen spaltbar. In ihrer Härte stehen sie den vorigen ganz gleich (= 4), aber ihr spec. Gewicht ist = 2,86 — 3,1. Von Farbe sind sie grau- oder gelbweiss, nur noch stellenweise durchsichtig und auf den Spaltflächen stark perlmutterglänzend. Aeusserlich sind sie oft von einer ockergelben oder rauchbraunen, matten Rinde umschlossen; oft aber ist ihre Oberfläche auch von einer Rinde überzogen, welche theils aus feinen silberweissen Kaliglimmerschüppchen, theils aus einem schwarzbraunen Silicat, theils aus einem Gemische von beiden besteht. Diese letztgenannten Rindensubstanzen durchziehen sogar häufig die Krystalle nach allen Richtungen und machen sie stellenweise undurchsichtig. Ja es kommt auch oft vor, dass der Kern dieser Krystalle aus einem festen Aggregate von Kaliglimmerschüppchen und Quarzkörnchen besteht, so dass das Dolomitrhomboeder nur die Hülle oder Schale um diesen Kern bildet. Aeusserlich sieht man nichts an diesen letztgenannten Krystallen, was auf das Fremdartige dieses Kerns schliessen liesse, sie sind oft am ebenflächigsten. Aber beim Zerschlagen und Behandeln derselben mit Salzsäure bleibt dann stets ein grösserer oder kleinerer ungelöster Rückstand, während die in Lösung befindliche Substanz ganz dieselbe chemische Zusammensetzung wie die reinen Dolomitkrystalle zeigt.

β) Die in Zersetzung und Umwandlung begri
nen Krystalle dagegen zeigen schon mehr Verschi
heit sowohl in ihren physikalischen Eigenschaften wi
ihrer chemischen Zusammensetzung. Zwar erscheine
in ihrer Form noch wohl erhalten, aber ihre Oberf
ist rissig, rauh, angeätzt, bisweilen sogar mehlig
ihre Masse mehr oder weniger dicht und nicht
deutlich spaltbar, grau- oder gelbweiss, matt und
durchsichtig, vom Messer schneidbar und bröckelig,
rend ihr spec. Gewicht = 2,63 erscheint. An man
dieser Krystalle ist bloss die Oberfläche bis zu 1
dick umgewandelt, so dass nach Wegschabung d
Umwandlungsrinde noch ein reiner frischer Dolomit
zum Vorschein kommt; an andern dagegen ist die
setzung soweit nach dem Inneren vorgedrungen, dass
noch ein 2 Linien dicker Dolomitspathkern übrig is
Uebrigens sind sie alle in Salzsäure unter Brausen
lich, aber ihre Lösung zeigt so verschiedene Mengen
kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurer Magnesia,
sich aus denselben gar keine Zusammensetzungsf
berechnen lässt. Fünf auf diese Weise analysirte Kry
zeigten z. B.

18,532 bis 25,644 Kalkerde
14,436 bis 22,955 Magnesia
37,4 bis 41,87 Kohlensäure.

Nur soviel kann man aus diesen Resultaten er



ı verwachsen; rauchbraun, glasglänzend, durchsichtig. erscheinen immer nur einzeln eingewachsen im dichten e, zumal in der Nähe der dolomitführenden Zone desselben scheinen in einer gewissen Beziehung zu den Dolomitkrystallen tehen, wie wir weiter unten sehen werden.

4. Kaliglimmer: in äusserst kleinen Schüppchen, vorherrnd in den Fasergypslagen, welche die Spalte ausfüllen, und entlich in der nächsten Umgebung der Dolomitkrystalle.

II. Ansichten über die Entstehungsweise des Gypses und seiner Mineralien.

Nachdem ich im Vorhergehenden kürzlich die — bis jetzt mir beobachteten — Mineralien in dem Gypsstocke von lsthal geschildert habe, sei es mir nun schliesslich noch tattet, die Frage aufzuwerfen: wie sind diese Mineralien in Gyps gekommen, da sie doch sämmtlich ihrer chemischen mmensetzung nach dieser Gebirgsart fremd sind? Sind sie licht sammt dem Gypse aus der Zersetzung und Umwandg des über dem Gypse lagernden dolomitischen Kalksteines tanden? — Das letzte glaubte ich selbst früher, aber die lagerungsverhältnisse des ganzen Stockes und die Art des ftretens der oben genannten Mineralien haben mich eines deren belehrt.

Zunächst ist der dichte Gyps entschieden älter als der über n lagernde Kalkstein und hat sich in verschiedenen Zeiträum gebildet, wie die Thonzwischenlage zwischen den beiden agen des dichten Gypses und das Vorhandensein der Specksingeschiebe in der oberen Gypsetage beweist. Sodann sitzen sämmtlichen Specksteinknollen, Bergkrystalle und gerade die sten, schärfst auskrystallisirten Dolomitspathkrystalle in dem hten Gypse, welcher durch eine 20 Fuss mächtige Fasergypse von dem aufliegenden dolomitischen Kalksteine getrennt . Auch sind die in dem Fasergypse vorkommenden Krystalle geachtet ihrer wohl erhaltenen Form in ihrem chemischen stande um so mehr umgewandelt, je weiter sie nach oben in ser Fasergypszone vorkommen, je näher sie also der Dolomitkzone liegen.

Ferner sind die Specksteinknollen wirkliche Geschiebe d Gerölle, welche erst durch Fluthen in den Gyps gekom-

men sind; denn noch jetzt trifft man dieselben sehr häufig in dem Verwitterungsboden des Magnesiaglimmerschiefers und Glimmerdiorits sowohl am Fusse des Ringberges wie auch im Seebacher Thale an der Struth. Auch sind sie in der Gypsmasse zerstreut und gerade so eingebettet wie die Felsgerölle in dem Bindemittel eines Conglomerates. — Ebenso erscheinen die zahlreichen Kaliglimmerblättchen nicht lagenweise, sondern ordnungslos durch die Masse des obenein dichten Gypses zerstreut. Aber sowohl jene Specksteingeschiebe wie diese Glimmerblättchen konnten nicht eher in den Gyps gekommen sein, als bis dieser von seinem Lösungswasser schon soviel verloren hatte, dass er einen Brei oder Schlamm von solcher Consistenz bildete, dass die von späteren Fluthen herbeigeführten Specksteingeschiebe denselben nicht mehr ganz durchdringen und zu Boden sinken und auch die Glimmerschuppen sich nicht lagenweise in ihm vertheilen konnten. Nicht minder aber sprechen für diese ehemals schlammige Beschaffenheit der Gypsmasse auch noch die ganz normal ausgebildeten Dolomitspathrhomboeder. Diese, welche ebenso lose eingebettet in der Gypsmasse liegen wie jene Specksteingeschiebe, waren noch nicht vorhanden, als der Gypsschlamm in seine jetzige Lagerstätte gefluthet wurde; denn sonst wären sie nicht so rein und frisch an Gestalt und Masse; sie haben sich jedenfalls erst gebildet, als der angefluthete Gyps durch Verdunstung seines Lösungswassers, sich schon zu einem dicken Brei verdichtet hatte, indessen immer noch zu einer Zeit als dieser Gypsbrei noch so weich war, dass er der regelrechten Ent-

auchbraunen Bergkrytalle entstanden sein, da ja, wie all-
in bekannt ist, der Magnesiaglimmer auch an andern Orten
h seine Zersetzung diese Mineralien liefert? — Ich sollte es
n, zumal da auch schon am Ringberge ein Glimmergestein
t, welches diese Umwandlungsprodukte des Magnesiaglim-
enthält, wie ich weiter unten zeigen werde.

Endlich deuten auch gerade die in der buchtigen Spalte
dem dichten Gypse vorkommenden, wellig gebänderten und
ausgewitterten oder halbzersetzten Dolomitkrystallen, Glim-
blättchen und Eisenoxydultheilchen lagenweise untermischten
gypsmassen darauf hin, dass sie nicht nur — vielleicht
— nach der Bildung des dichten Gypses, ja sogar höchst
scheinlich aus einer theilweisen Lösung der oberen Lagen
letztgenannten Gesteins entstanden sind, sondern sich auch
der Ablagerung des dolomitischen Kalksteines gebildet haben
en; denn wie sollte man sich sonst die eigenthümlich ge-
nen und welligen Lagen derselben erklären?

Halte ich alle diese Facta zusammen, so will es mir schei-
dass nicht der dolomitische Kalkstein der Er-
ger des Gypses ist, sondern beide — Dolomit-
wie Gyps — aus einem gemeinschaftlichen
ttergesteine entstanden sind, welches unter sei-
chemischen Bestandtheilen alle diejenigen
ffe in denjenigen Mengen besass, welche zur
dung des dolomitischen Kalkes und des Gypses
hwendig gehören. Und halte ich dieses fest, so komme
unwillkürlich auf den Gedanken, dass theils der Mag-
siaglimmerschiefer, theils ein Hornblendege-
in an dem oben schon genannten Ringberge der
zeuger der oben genannten Gesteine und Mine-
einschlüsse gewesen sein muss; denn diese beiden
nannten Felsarten enthalten in ihrer Masse alles, was zur Bil-
g jener Mineralmassen des Gypsstockes gehört, wie eine
e Betrachtung der Ringbergsgesteine zeigen wird.

Wie ich schon in meiner oben erwähnten geognostischen
schreibung (diese Zeitschr. Bd. X. S. 306) angegeben habe
wie auch die beifolgende Karte veranschaulicht, so besteht
Hauptmasse des Ringberges aus einem eisenschwarzen,
rarmen, dünn- und gefälteltschiefrigen Magnesiaglimmer-
iefer, welcher neben dem Magnesiaglimmer namentlich

in seiner unteren Region bisweilen auch Oligoklaskörn noch häufiger aber Chlorit oder Hornblende enthält un in Folge dieser Beimengungen überall da, wo dieselben in gro ser Menge sich in seine Masse eindrängen, nicht bloss Ueber gänge in Gneus, Chloritschiefer, Hornblendeschiefer und Dior zeigt, sondern auch wirkliche Zwischenlager von diesen eben ge nannten Felsarten umschliesst.

Die bedeutendste von diesen untergeordneten Lagermasse bildet ein eigenthümliches grau- bis schwarzgrünes, unvollkomm dickschieferiges oder plattenförmig abgesondertes Dioritgestein welches im Thale der Ruhla mächtig entwickelt auftritt und vo da in der Richtung von SSO nach NNW unter der Glimmer schiefermasse des ganzen Ringberges weg bis zum Nordabhang dieses Berges zieht, wo es nur noch mit einer Mächtigkeit von 2 Fuss als ein mit weissen Kaliglimmerlagen durchzogenes Horn blendegestein wieder zu Tage geht. Dieses Gestein, welches die auffallendsten Uebergänge bald in Glimmerschiefer, bald i Chloritschiefer, bald in Speckstein, bald auch in Gneus un durch diesen in Granulit zeigt, ist es namentlich, was uns volle Beachtung in Beziehung auf das Bildungsmaterial d Gypssstockes von Kittelsthal verdient. Es besteht, wie a. a. O S. 306 schon bemerkt worden ist, aus einem feinkörnigen b flaserigen Gemenge von Magnesiaglimmer, Hornblende und Oli goklas, welcher jedoch lagenweise so stark durc Kalkspath vertreten wird, dass die ganze Steinmasse di ser Lagen mit Säuren stark aufbraust und zerbröckelt — u

nadeln gesellen. — Alle diese Ausscheidungsmineralien aber, namentlich die specksteinartigen Massen in den Verwitterungsklüften, der Kaliglimmer mit seinem treuen Begleiter dem Eisenoxyde, das Wad, der Braunspath, die Schwefelkiese und der Kalkspath im Dioritgemenge sind von hoher Bedeutung; denn mit Ausnahme der Schwefelkiese finden wir sie alle, wenn auch zum Theil mit veränderter Gestalt und Masse, in dem Gypse von Kittelsthal wieder.

Rechne ich dazu nun noch, dass 1) nicht bloss in diesem dioritischen Gesteine, sondern auch in dem über ihm lagernden Gneuse und Magnesiaglimmerschiefer sehr gewöhnlich der Magnesiaglimmer durch Einwirkung der atmosphärischen Kohlensäure in ein Gemenge von fettem rothen Thon, Kaliglimmer und feinen krystallinischen Quarzkörnern — also in dieselben Mineralsubstanzen umgewandelt erscheint, wie wir sie in unserem Gypsstocke finden,

2) überall da, wo das oben beschriebene Glimmerdioritgestein zu Tage geht, dasselbe mehr oder weniger verwittert und bald in Chlorit, bald in Grünerde, bald in wahren Speckstein umgewandelt erscheint und auf seinen Verwitterungsklüften Braunspath und Quarzdrusen enthält;

3) alles Quellwasser, welches aus dem kalkspathhaltigen Diorite hervortritt, viel Gyps gelöst enthält, während eine Quelle, welche aus dem kalkfreien Glimmerhornblendeschiefer westwärts vom Heiligensteine hervortritt, kaum eine Spur von demselben bemerken lässt; — nehme ich auf alles dieses Rücksicht, so gelange ich zu folgenden Resultaten:

1) Der Magnesiaglimmer in dem genannten Glimmerdiorite lieferte durch seine Zersetzung die Quarzkrystalle, die Eisenoxydmassen und die Kaliglimmerblättchen, welche theils im Fasergypse lagenweise oder zerstreut verbreitet sind, theils mit den Dolomitrhomboedern verwachsen erscheinen; aber zugleich auch wenigstens theilweise die kohlensaure Magnesiakalkerde zur Bildung des Dolomitspathes.

2) Die Hornblende dagegen gab bei ihrer Zersetzung theils die Specksteingeschiebe, theils die wadartigen Gemenge in den Klüften des Gypses, dann aber auch, sei es für sich allein, sei es in Gemeinschaft mit dem Kalkspath ihres Gemenges, Material znr Bildung des Dolomitspathes und dolomitischen Kalksteins;

3) Der Kalkspath in dem Glimmerdiorite endlich gab für sich allein schon oder im Vereine mit der aus der Zersetzung des Glimmers und der Hornblende frei werdenden Kalkerde das Material, aus welchem die — so zahlreich in diesem Diorite vorhandenen — sich zu Schwefelsäure und Eisenvitriol oxydirenden — Schwefelkiese den Gyps erzeugten. Dafür scheint einerseits der starke Gypsgehalt in dem noch gegenwärtig aus diesem Diorite hervorkommenden Wasser und andererseits der Gypsmangel des Wassers in dem Bereiche des kalkspath- und schwefelkiesfreien Glimmerhornblendegesteins zu sprechen. Ja es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass dieses letztgenannte Gestein, welches gegenwärtig bröckelig ist und nur Kaliglimmer enthält, weiter nichts als ein durch schwefelsaures Wasser seines Kalkspathes schon beraubter Diorit ist; wenigstens scheinen mir dafür die in seinen Klüften vorkommenden Barytdrusen zu sprechen.

In Beziehung auf die Reihenfolge der Entstehung dieser Mineralien glaube ich nun auch noch annehmen zu dürfen, dass zuerst der Gyps gebildet wurde, einerseits, weil die Bedingungen zu seiner Erzeugung am reichlichsten gegeben und am leichtesten durchzuführen waren, und andererseits erst die sich leicht zersetzenden Schwefelkiese weggeschafft werden mussten, wenn durch Einfluss von Kohlensäure aus dem Magnesiaglimmer und der Hornblende das Material zur Bildung des Dolomites geschaffen werden sollte, und endlich, weil, wie schon früher angedeutet worden ist, der fortgefluthete Gyps schon eine dickschlammige

se mehr oder weniger tief ein; die noch in Lösung be-
kohlensaure Magnesia-Kalkerde aber bildete beim Ver-
es kohlensauren Lösungwassers die schönen Rhomboeder,
oben beschrieben haben. Diese Dolomitrhomboeder sind
nach meiner Ansicht — die jüngsten Gebilde in dem
mögen sie nun auf die eben angegebene Weise oder da-
ntstanden sein, dass sich Stücke des Magnesiaglimmers,
durch die Gewässer in den Gyps geschlämmt wurden, in
ise zersetzten, dass einerseits Kaliglimmer, andererseits
Einwirkung von gelöstem kohlensauren Kalk auf die kie-
Magnesia jenes Glimmers Dolomitspath und Quarzkry-
ebildet wurden. Beides scheint mir möglich zu sein.
will noch bemerken, dass nach einer im Laboratorium
rrn Rammelsberg angestellten Analyse das S. 166 er-
Schmelzprodukt enthält:

15,27	Schwefelsäure
11,29	Kalk
1,03	Eisenoxydul
27,43	Thonerde
44,53	Kieselsäure
99,55.	

4. Bericht über eine geologische Reise nach Russland im Sommer 1861.

Von Herrn F. Roemer in Breslau.

Der Hauptzweck der Reise war, durch eigene Anschauung eine Uebersicht über die in den Russischen Ostsee-Provinzen entwickelten älteren oder sogenannten paläozoischen Gesteine zu gewinnen. Nachdem mir durch frühere Reisen die paläozoischen Gesteine Schwedens und Norwegens bekannt geworden waren, lag der Wunsch nahe, den Ueberblick über die paläozoischen Gesteine des nördlichen Europas durch eine wenn auch nur flüchtige Ansicht der älteren Gesteine Russlands zu vervollständigen. Einen besonderen Anlass zur baldigen Ausführung der Reise bot noch der Umstand, dass die gerade vollendete Bearbeitung der von den Silurischen Diluvial-Geschieben von Sadewitz bei Oels umschlossenen fossilen Fauna die Aufsuchung der entsprechenden Silurischen Gesteine in situ in den Russischen Ostsee-Provinzen als dem wahrscheinlichen Ursprungsgebiete jener Geschiebe wünschenswerth machte.

Die Reise von Breslau bis Dorpat.

Die Hinreise führte von Breslau über Posen und Marien-
urg nach Königsberg und von dort über Kowno und Dünaburg
ch Pskow (Pleskau); bis Kowno konnte dabei die Eisenbahn
nutzt werden. Die Strecke von Kowno bis Dünaburg dagegen,
f welcher die Eisenbahn noch unvollendet war, wurde in sehr
scher Fahrt mit der Diligence in 22 Stunden zurückgelegt.
r auf dieser Fahrt durchflogene Theil von Lithauen ladet
ch durchaus nicht zu längerem Verweilen ein. Das Land er-
ien mir als das Trostloseste, das ich je gesehen. Die Felder
tz des zum Theil guten Bodens schlecht und nachlässig be-
ut, die Ortschaften aus zerfallenen elenden Hütten mit lücken-
ften Strohdächern bestehend, endlich die Menschen zerlumpt,
hmutzig und elend. Auf jeder Station, wo die Post anhielt,
warteten uns Dutzende von Bettlern, Krüppeln und schmutzigen
lnischen Juden. Wer an diesem verwahrlosten Zustande des
ndes und der Bevölkerung Schuld sein mag, ich weiss es nicht.
wiss trifft ihn schwere Verantwortung.

Die Oberfläche des Landes ist wellig, hügelig und in den
hängen von engen und steilen Schluchten durchfurcht, die das
sehen haben, als seien sie in festem Gesteine ausgehöhlt. Den-
ch sind es überall nur lose Diluvial-Massen, — Sand, Kies
d Lehm —, welche den Boden zusammensetzen. Zahllose er-
tische Blöcke von zum Theil bedeutender Grösse liegen überall
f den Feldern umher.

Von Dünaburg bis Pskow und ebenso von dort bis St. Pe-
rsburg ist die Eisenbahn bereits längst im Betriebe. Wir leg-
n die Strasse bis Pskow in 8 Stunden zurück. Hier fanden
r uns gleich beim Verlassen des Bahnhofes in ächt Russisches Le-
n versetzt. Die schlecht oder gar nicht gepflasterten breiten und
raden Strassen mit den niedrigen, aber langen, häufig durch
ite Zwischenräume getrennten hölzernen Häusern, die unabseh-
r und nach unseren Begriffen ganz unnöthig weitläufigen öffent-
hen Plätze, auf denen sich die wenigen Menschen und Fuhr-
rke fast verlieren, die zahlreichen Kirchen mit den lebhaft
lnen zwiebelförmigen Kuppeln, die weiss oder hellgelb an-
tünchten weitläufigen Regierungsgebäude mit den unvermeid-
hen Säulenreihen der Façade, ferner in den Strassen die un-
rhältnissmässig grosse Zahl von Fuhrwerken, namentlich die

flinken, aber auch nur einem einzigen Fahrgaste eine bequeme Beförderung gewährenden Droschken mit den bärtigen, in lange blaue Kaftans gekleideten „Istwoschtschiks", die kräftigen Arbeiter mit dem bunten baumwollenen Hemde und den weiten Hosen, die gedrückt und dürftig aussehenden Soldaten mit dem hellgrauen groben Ueberrock und den hohen weiten Juchten-Stiefeln, die ernst blickenden Popen mit dem langen Haupthaar und dem seidenen Ueberwurf u. s. w. — alle diese und viele andere äussere Merkmale des Russischen Lebens, welche sich mit auffallender Gleichförmigkeit überall wiederholen, traten uns hier gleich in ihrer ganzen Fremdartigkeit entgegen.

Pskow, von den Deutschen Pleskau genannt, im Mittelalter als Handelsstadt mit selbstständigem Gemeindeleben blühend und mächtig, ist von dieser Höhe längst herabgestiegen. Bei einer kaum 11000 betragenden Einwohnerzahl zeigt es nur eine geringe Lebendigkeit des Verkehrs. Aber die ausgedehnten, wenngleich zerfallenden, mächtigen Ringmauern und die ansehnliche, mit kostbaren Heiligenbildern erfüllte Kathedrale, welche mit anderen Kirchen- und Klostergebäuden einen höher liegenden und durch Mauern abgeschlossenen innersten Stadttheil, den Kreml, ganz nach Art desjenigen in Moskau wenn auch in kleinerem Maassstabe bildet, geben von der früheren Bedeutung der Stadt Zeugniss.

Für uns war übrigens Pskow nicht blos der erste Punkt an welchem wir nach der langen und ziemlich ermüdenden Eisenbahn- und Post-Fahrt den ersten Halt machten, sondern zugleich

ofessor GREWINGK Exemplare erhielten. Zu den häufigsten ten gehören *Spirifer Archiaci*, *Rhynchonella Livonica*, *trypa reticularis* und *Spirigera concentrica*. Auch die prächt-, in der allgemeinen Form der *Rh. acuminata* des Kohlen-ks ähnliche *Rhynchonella Meyendorfii* findet sich an einigen nkten in grosser Zahl der Exemplare und in vortrefflicher Er-ltung.

Die ganze dolomitisch-kalkige und mergelige Schichtenfolge Gegend von Pskow gehört der oberen Abtheilung der de-ischen Gruppe, wie sie in Russland entwickelt ist, an. Die vorherrschend roth gefärbtem Sandstein, Sand und Thon be-hende und durch die zahlreichen Fischreste aus der Familie Placodermen bezeichnete Hauptmasse, welche den grössten il von Livland und Kurland einnimmt, liegt darunter. Jedoch nach GREWINGK auch über ihr noch eine oberste Schichten-e von Thon, Sand und Mergel mit Fischresten der Gattungen *ptychius*, *Dendrodus*, *Osteolepis* u. s. w. vorhanden sein. f diese Weise liegen die kalkig-mergeligen Schichten vor ow und Isborsk mitten innen zwischen Sandsteinen und Tho- mit Placodermen-Resten. Wenn nun die gründlichen und ssenden Untersuchungen von PANDER erwiesen haben, dass Gattungen der in dem rothen Sandstein Livland's vorkom-nden Fischreste grossentheils identisch sind mit solchen des red in Schottland und England, und wenn andererseits die ten von Brachiopoden und Acephalen, welche die fossile Fauna kalkig-mergeligen Schichtenfolge von Pskow und Isborsk zu-mmensetzen, meistens specifisch übereinstimmen mit solchen, lche in den typisch devonischen Schichten Deutschlands und westlichen Europas überhaupt zu den verbreitetsten und be-kanntesten gehören, so ist damit nicht nur der Beweis geführt, s die in Russland der devonischen Gruppe zugerechneten Ge-ine wirklich den ächten devonischen Schichten des westlichen ropas gleich stehen, sondern es erhält auch die früher aus meinen geognostischen Gründen scharfsinnig gefolgerte Gleich-llung des Englischen Old red mit den Korallen und Schal-re einschliessenden Kalksteinen und Thonschiefern von De-nshire und dem Gebirge zu beiden Seiten des Rheins nun erst ch die Verhältnisse in Russland ihre sichere paläontologische gründung.

Das nächste Reiseziel war nun Dorpat, wo durch den Ver-

kehr mit Fachgenossen und Besichtigung der Sammlungen genauere Vorbereitung für die weitere Bereisung von Livland und Ehstland gewonnen werden sollte. Da das zwischen Pskow und Dorpat fahrende Dampfschiff, welches im Sommer eine bequeme Verbindung zwischen beiden Städten über den Peipus-See in einer etwa zwölfstündigen Fahrt vermittelt, am Morgen desselben Tages, an welchem wir in Pskow anlangten, von dort abgefahren war und erst in drei Tagen wieder die Fahrt machte, so blieb uns nichts Anderes übrig, als die Strecke zu Lande mit Postpferden zurückzulegen. Dazu bedurfte es zunächst einer „Podroschna", d. i. einer amtlichen Ermächtigung zur Benutzung von Postpferden, denn nur gegen Vorweisung einer solchen werden auf den Stationen die Pferde von den Posthaltern verabfolgt. Wir erhielten dieselbe ohne Schwierigkeit auf dem Polizeiamte. Es war dafür die Summe von 1 Rubel und 20 Kopeken zu entrichten. Da es beim Bezahlen auf beiden Seiten an Scheidemünze fehlte, und die Zeit drängte, so blieb nichts übrig, als den Ueberschuss von 80 Kopeken, der auf einen zweiten Rubel herauszugeben war, im Stiche zu lassen. Das war uns ein erstes Beispiel von der Unbequemlichkeit, welche der herrschende Mangel an Scheidemünze in dem von schwerer Finanznoth überhaupt heimgesuchten Lande mit sich führt. Man sah fast nur Papierrubel und Kupfergeld im Verkehr, und Silber-Scheidemünze war nur gegen ein Draufgeld zu erhalten. Einen wirklichen Silberrubel habe ich auf der ganzen Reise nur einmal in dem Münz-Kabinete in St. Petersburg gesehen.



dehnte sich, so weit das Auge reichte, vor uns aus. Die gleiche durchaus horizontale Bodenbeschaffenheit ist eine Eigenthümlichkeit Russlands und namentlich der Russischen Ostsee-Provinzen, welche durch die wagerechte Lagerung der mit Diluvial-Massen gar nicht oder nur sehr dünn bedeckten Schichten der silurischen und devonischen Gruppe bedingt ist. In Deutschland wird man selbst in dem als Norddeutsche Ebene bezeichneten Tieflande solche ganze wagerechte grössere Flächen nur in den Sohlen der Flussthäler oder in ausgetrockneten Seebecken antreffen. — Erst mehrere Meilen weiter nordwestlich bei dem Eintritte in Livland legt sich eine dickere Diluvialdecke auf die devonischen Schichten, und nun wird die Oberfläche wellig, mit zum Theil ziemlich tiefen Thaleinschnitten und Wasserrissen. Anstehende Gesteine sahen wir zuerst an einer etwa 10 Meilen südlich von Dorpat gelegenen Stelle wieder. Es war ein loser, aber deutlich geschichteter braunrother Sand, der in einem Wasserrisse entblösst war. Wir befanden uns also bereits auf der unteren sandigen Hauptabtheilung der devonischen Gruppe, die den grösseren Theil von Livland einnimmt. Uebrigens gewährte die rasche Fahrt für geognostische Wahrnehmungen nicht viel Zeit. Wir bekamen hier zuerst eine Vorstellung von dem, was Russisches Fahren heisst. Rasch flogen die Werst-Pfähle an uns vorüber, und selbst bei nicht ganz ebenem Terrain wurden mehrfach 7 Werst ($6\frac{2}{3}$ Werst = 1 deutsche Meile) in 25 Minuten zurückgelegt. Dabei war auch die Länge der Station bedeutend, indem sie 30 bis 35 Werst betrug. Diese Schnelligkeit des Fahrens söhnt den Reisenden in Russland einigermaassen mit der Unbequemlichkeit der Beförderung und der Eintönigkeit der Landschaft aus. Uebrigens nahm die Schnelligkeit der Beförderung ab, sobald wir in Livland eintraten, und Deutsche Posthalter an die Stelle der National-Russischen traten.

Das Land schien im Ganzen gut angebaut, desto besser, je mehr wir uns Dorpat näherten. Der Roggen war jetzt, am 13. August, erst gerade reif und nur zum Theil schon gemäht. Die Einfriedigung der Felder wird meistens durch niedrige Mauern von aufeinander geschichteten erratischen Blöcken gebildet, die überall in zahlloser Menge umherliegen. Waldungen sind viel weniger vorherrschend, als ich mir bei der geringen Dichtigkeit der Bevölkerung vorgestellt hatte. Auf dem ganzen 160 Werst langen Wege von Pskow nach Dorpat sieht man keinen Wald

von grösserer Ausdehnung. Ziemlich spät am Abend lan
wir, von der langen Fahrt auf den unbequemen federlosen
gen ziemlich ermüdet, in Dorpat an, und hatten damit einen
läufigen Ruhepunkt erreicht.

Der Aufenthalt in Dorpat.

Wenn auch die oft gebrauchte Benennung, „das Russi
Heidelberg", für die Livländische Universitäts-Stadt etwas ü
schwänglich erscheint, so ist die Lage und das ganze Auss
von Dorpat immerhin freundlich und anmuthig genug, um
dem nach der Natur seines Bodens im Ganzen nur einförm
menschenarmen Lande den Eindruck einer anmuthigen Oas
der Wüste hervorzubringen. Zieht man zugleich die geist
Hülfsquellen in Betracht, so erscheint es noch mehr als
solche. Die Stadt ist in dem Thale des schiffbaren Emb
Flusses gelegen, welcher den Abfluss des Wirzjärw-See's in
Peipus-See bildet. Ziemlich steil abfallende, 100 bis 130 I
hohe Thalabhänge begrenzen das Thal, und an diesen zi
sich zu beiden Seiten des Flusses die Strassen der Stad
weitläufiger Bauart hinan. Die grossartige Ruine des mi
alterlichen Gothischen Domes liegt auf der Höhe des südli
Thalgehänges selbst, und überragt die ganze Stadt. Die v
läufige Ausdehnung desselben würde übrigens auf eine er
lich bedeutendere Einwohnerzahl als 16000 schliessen lassen
An den Abhängen des Thales treten überall die ro

tische Blöcke sind in viel grösserer Menge, als man sie in Deutschland zu sehen gewohnt ist, auf den Feldern umhergestreut, und bereiten nicht selten durch ihre Häufigkeit bei der Bebauung des Bodens Schwierigkeit.

Von besonderer Wichtigkeit für unseren Aufenthalt in Dorpat und für die weitere Ausführung der Reise war der Verkehr mit Herrn Professor GREWINGK, dem Vertreter der mineralogischen Disciplin an der Universität, der mir schon durch ein früheres Zusammentreffen in Berlin persönlich bekannt war. Ihm verdanken wir die vielfachste Belehrung über die geognostischen Verhältnisse der Ostsee-Provinzen, mit deren Erforschung er seit einer Reihe von Jahren beschäftigt ist, und durch seine spätere persönliche Begleitung auf einem Theile unserer Reise hat er uns namentlich zu dem lebhaftesten Danke verpflichtet.

Herr Professor GREWINGK führte uns zunächst auf das unter seiner Leitung stehende mineralogische Museum der Universität. Dasselbe ist in zwei geräumigen Sälen des stattlichen neuen Universitäts-Gebäudes sehr zweckmässig aufgestellt. Die paläontologische Abtheilung enthält ausser einer nur mässig umfangreichen allgemeinen systematischen Sammlung eine sehr reiche Folge von Versteinerungen aus den verschiedenen Abtheilungen der silurischen und devonischen Gruppe in den russischen Ostsee-Provinzen. Die nähere Durchsicht dieser letzteren war mir für meine Zwecke besonders wichtig. Zum ersten Male bekam ich hier auch eine grössere Suite der so merkwürdigen Fischreste des devonischen Sandsteins von Livland zu sehen. Auch eine Suite von Gyps-Abgüssen der vorzüglichsten Stücke der durch Dr. ASSMUSS in vieljähriger Arbeit zusammengebrachten und seiner Abhandlung*) zu Grunde liegenden Sammlung ist in dem Museum aufgestellt. Die von Dr. ASSMUSS bei seinem vor zwei Jahren zu frühzeitig erfolgten Tode hinterlassene Sammlung selbst befindet sich noch nicht in dem Museum, aber man hofft sie von der Wittwe für dasselbe zu erwerben.

In der Sammlung von Gesteinen der Ostsee-Provinzen war mir von besonderem Interesse auch zuerst Stücke des von GREWINGK in Kurland und Lithauen, namentlich am Nordrande der bekannten Partie von Jura-Gesteinen von Popilani an der Win-

*) Das vollkommenste Hautskelet der bisher bekannten Thierreiche von Dr. ASSMUSS. Dorpat 1856.

dau aufgefundenen Zechsteins*) zu sehen; denn das Auftreten dieser Bildung in jener Gegend, weit getrennt ebensowohl von den Zechstein-Partien Deutschlands als auch von dem Gebiete, über welches sich die permische Gruppe in Russland verbreitet, ist sehr unerwartet und bemerkenswerth. Das Gestein ist ein gelblichgrauer feinkörniger Dolomit mit ziemlich zahlreichen Steinkernen und Abdrücken von Bivalven, unter denen sich namentlich *Gervillia keratophaga*, *Modiola simpla* KEYS. und *Schizodus Schlotheimi* haben bestimmen lassen. Es würde leicht sein, unter den Dolomiten des deutschen Zechsteins Bänke von völlig übereinstimmendem äusseren Ansehen aufzufinden. In der That hält auch GREWINGK die ganze Bildung für näher verwandt mit dem deutschen Zechstein als mit den permischen Ablagerungen in Russland.

Auch die mineralogische Abtheilung des Museums ist werthvoll und gut geordnet. Besonders sind, wie sich erwarten lässt, die russischen Vorkommnisse aus dem Ural und Altai vertreten, und zwar zum Theil durch prächtige Stufen. Herrliche Drusen von Kupferlasur aus dem Altai, an Grösse und Deutlichkeit der Krystalle den schönsten von Chessy gleich kommend, zeichneten sich namentlich aus. Zum ersten Male sah ich hier auch das neue Vorkommen von Graphit von Tunkinsk im Gouvernement Irkutsk, welches an Reinheit der Masse und Gleichförmigkeit des Gefüges selbst das einst berühmte Vorkommen von Borrowdale in Cumberland, dem es übrigens ähnlich ist, noch übertrifft.

Oahu, einer der Sandwich-Inseln, der von HOFFMANN's Reise um die Welt herrührt.

Ausser dem mineralogischen Museum der Universität werden auch in dem Museum der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft, in welches uns Herr Magister Baron ROSEN, dem wir auch sonst für freundliche Führung während unseres Aufenthaltes in Dorpat dankbar verpflichtet sind, Zutritt verschaffte, einige wichtige paläontologische Sammlungen aufbewahrt. Besonders war mir die Durchsicht der von FRIED. SCMIDT zusammengebrachten Sammlung von Versteinerungen aus den silurischen Schichten Ehstland's von Interesse. Dieselbe war um so belehrender für mich, als sie nach den einzelnen, von FRIED. SCHMIDT in seiner vortrefflichen Schrift*) unterschiedenen Schichtenabtheilungen geordnet ist, und so über den Werth und die Selbstständigkeit dieser Abtheilungen zu urtheilen befähigt. In dieser Sammlung sah ich auch zuerst eine grössere Suite von Versteinerungen aus den auf der Insel Oesel, und nur hier allein in den Ostsee-Provinzen, entwickelten obersten Abtheilungen der silurischen Schichtenreihe, und namentlich den Eurypterus-führenden Kalkschiefern und dem Beyrichia-reichen Kalk des Ohhesaare-Pank auf der südlichsten Spitze der Insel. Die organischen Einschlüsse des letzteren stimmen so genau mit solchen der Insel Gotland überein, dass an der vollständigsten Gleichaltrigkeit dieser Schichten mit den entsprechenden auf der schwedischen Insel nicht zu zweifeln ist. Durch die neuerlichst gelungene Auffindung des *Eurypterus remipes* auf der Insel Gotland*), ist übrigens die Uebereinstimmung der russischen und schwedischen Insel in geognostischer Beziehung noch vollständiger geworden. Die sehr werthvolle Sammlung von Gotländer Versteinerungen, welche FRIED. SCHMIDT bei seinem längeren dortigen Aufenthalte zusammengebracht hat, und welche seinen Aufstellungen über die geognostische Gliederung der Insel zum Belege dient, befindet sich gleichfalls in dem Lokale der naturhistorischen Gesellschaft. Im Interesse der grösseren Nutzbarmachung wie auch der sicheren Erhaltung kann ich übrigens den Wunsch nicht unterdrücken, dass beide Sammlungen aus dem Lokale der naturhistorischen

---

*) FRIED. SCHMIDT: Beitrag zur Geologie der Insel Gotland; im Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurland's. 1. Serie. Bd. II. 1859. S. 455.

Gesellschaft in dasjenige des mineralogischen Museums der Universität übertragen werden möchten.

Auch die übrigen Zweige der Naturwissenschaften sind in Dorpat durch namhafte und ausgezeichnete Männer vertreten. H. MAEDLER, der Professor der Astronomie, ist durch seine Arbeiten über den Mond, durch seine populäre Astronomie und durch zahlreiche andere Leistungen überall bekannt und geehrt. Der Name von LUDW. KAEMTZ, des Vertreters der Physik, wird mit der Geschichte der Meteorologie für immer verbunden sein. ALEX. BUNGE, der Vertreter der Botanik, ist abgesehen von seinen werthvollen systematischen Arbeiten durch seinen früheren längeren Aufenthalt in China als Mitglied der russischen Mission in Peking und durch seine Reisen in Persien, von welchen er erst vor zwei Jahren zurückkehrte, bekannt. C. SCHMIDT, der Professor der Chemie, hat sich besonders durch seine mit BIDDER, dem Professor der Physiologie und Pathologie, gemeinschaftlich ausgeführten physiologisch-chemischen Arbeiten einen anerkannten wissenschaftlichen Namen gemacht. Die angewandte Mathematik wird durch Prof. MINDING, die reine Mathematik durch HELMLING vertreten. Die Professur der Zoologie bekleidet, nach des geistvollen ASSMUSS frühzeitigem Tode, erst seit Kurzem G. FLOR, der durch entomologische Arbeiten bekannt ist. Endlich gehört zu der physiko-mathematischen Fakultät, welche sehr passend von der historisch-philologischen Fakultät ganz getrennt ist, auch noch ein Lehrstuhl für Oekonomie und Technologie, den gegenwärtig ALEX. PETZHOLDT einnimmt, dessen

den Räumen der Universitätsgebäude gut untergebracht und enthält, obwohl verhältnissmässig noch nicht sehr umfangreich, doch manches Werthvolle und Interessante, namentlich von nordischen Thieren. Ein in dem Museum aufbewahrtes Exemplar des Elennthieres (*Cervus alces* L.) ist durch den Fundort merkwürdig. Es wurde vor einigen Jahren in einem kalten Winter in dem Garten des Kurators der Universität in der Stadt Dorpat selbst erschlagen. Auch das ökonomisch-technologische Institut ist durch die Bemühungen von Professor PETZHOLDT zu einer werthvollen Sammlung herangewachsen. Von dem mineralogischen Museum war schon vorher die Rede.

Erwägt man, dass die übrigen Fakultäten nicht minder tüchtige und wissenschaftlich angesehene Lehrer wie die naturwissenschaftliche zählen, dass namentlich die medicinischen unter den 10 ordentlichen und 2 ausserordentlichen Professoren, aus denen sie besteht, mehrere wissenschaftlich hochstehende Persönlichkeiten umfasst, und dass in gleicher Weise die diesen verschiedenen Zweigen dienenden wissenschaftlichen Institute im Ganzen mit grosser Munificenz ausgestattet sind, so kommt man zu dem Schlusse, dass die Dorpater Universität den grösseren Universitäten Deutschlands, wie Heidelberg, Bonn und Göttingen ebenbürtig zur Seite steht. Soll freilich diese Ebenbürtigkeit fortdauern, so wird die in neuerer Zeit hervorgetretene Abneigung, Professoren aus Deutschland zu berufen, durchaus zu beseitigen sein; denn die kleine deutsche Bevölkerung der russischen Ostsee-Provinzen kann allein die nöthigen wissenschaftlichen Kräfte für eine solche höhere Lehranstalt kaum liefern, und diese letztere bedarf zu ihrem Gedeihen einer fortwährenden innigen Verbindung mit dem wissenschaftlichen Leben in Deutschland. Die Unbequemlichkeit, welche die Ansprüche an eine freiere Bewegung Seitens der aus Deutschland zu berufenden Professoren für die russische Regierung möglicher Weise haben können, kann gegen die Vortheile höherer geistiger Bildung, welche dem kulturbedürftigen weiten Reiche durch das Bestehen einer blühenden Universität nach deutscher Art dauernd zugeführt werden, kaum in Betracht kommen.

Durch die Empfehlungen eines Breslauer Freundes und Collegen, E. GRUBE, welcher als Professor der Zoologie 12 Jahre in Dorpat gelebt hat, waren uns auch die geselligen Kreise von Dorpat in wirksamster Weise geöffnet worden, und wir hatten

allen Grund das als einen besonderen Vorzug zu schätzen fanden, dass, was man von der gemüthlichen Gastfreundl und den angenehmen Umgangsformen der russischen Ost vinzen überhaupt rühmt, für Dorpat ganz besonders Geltu Freilich ist es natürlich, dass in einem Lande, wo die N wenig und das öffentliche Leben nichts bietet, was erfreu beschäftigen kann, die Menschen durch den Genuss freun Zusammenlebens sich zu entschädigen suchen. In ein meisten Professoren der naturwissenschaftlichen und medici Fakultät vereinigenden Kreise bei Herrn Professor M. machte ich auch die mir sehr werthvolle persönliche B schaft mit Herrn General v. HELMERSEN aus St. Pet dem durch zahlreiche und werthvolle Arbeiten über di gnosie und Paläontologie Russlands bekannten Gelehrten, gleich zu den angesehensten Bergbeamten des russischen gehört und namentlich auch dem grossartigen Institute d Corps vorsteht. Herr v. HELMERSEN war augenblickl einer technischen Untersuchung über die Möglichkeit ei veau-Erniedrigung des Peipus-Sees zum Zweck der Ents weiter Landstrecken in dessen Umgebung beschäftigt. von mehr als 65 Quadrat-Meilen betragenden Grösse d und den vorherrschend flachen Ufern ist der Umfang de eine solche theilweise Ablassung für die Cultur zu gewi Areals begreiflich, und bei der um 90 Fuss über den des finnischen Meerbusens erhobenen Lage des Sees u verhältnissmässig kurzen Abfluss desselben durch die Na

ist. Eine Sprache, in welcher eins, zwei, drei *ix*, *kax*, *kolm* heissen, schneidet von vorn herein dem nur mit Germanischen und Romanischen Sprachen bekannten Fremden jede Hoffnung auf Verständniss ab. Die Schwierigkeiten der Beförderung, des Unterkommens und des Auffindens der in dem menschenarmen Lande sehr versteckt und vereinzelt liegenden Aufschlusspunkte kamen hinzu. Alle diese Schwierigkeiten wurden jedoch durch das Anerbieten von Prof. GREWINGK uns zu begleiten und uns als Führer zu dienen in der für uns erfreulichsten Weise beseitigt. Freilich war das ein so aufopfernder Liebesdienst, wie ihn nur ein Naturforscher dem Fachgenossen erweist. Denn Prof. GREWINGK war gerade von einer mehrwöchentlichen Abwesenheit nach Dorpat zurückgekehrt und ausser den akademischen Vorlesungen, deren Beginn unmittelbar bevorstand, erwarteten ihn zahlreiche andere Geschäfte. Eben so rasch als umsichtig traf er alle Vorbereitungen für die Reise. Der nöthige Urlaub wurde durch einen gemeinschaftlichen Besuch bei dem Kurator der Universität, Herrn v. BRADKE, einem alten General, der sich bei der Erstürmung von Warschau ausgezeichnet hat, mit Leichtigkeit erwirkt; es wurden ferner Pferde gemiethet, während Professor GREWINGK einen sehr eleganten leichten Jagdwagen selbst stellte, und endlich einige Lebensmittel eingekauft. So waren wir bald reisefertig, und verliessen Mittags die freundliche Musenstadt. Das nächste Reiseziel war der etwa 7 deutsche Meilen nordwestlich von Dorpat gelegene Ort Talkhof. Bald nachdem wir Dorpat verlassen, kamen wir an dem Dorfe Arroküll (zu deutsch: Wiesendorf) vorbei. Bei demselben, und zum Theil unter den Häusern des Dorfes, befindet sich das sogenannte Labyrinth, eine aus zahlreichen niedrigen Gängen bestehende Höhle im rothen devonischen Sandsteine, welche anderen zum Theil sehr gewagten Annahmen entgegen ihren Ursprung wahrscheinlich dem Graben von Sand verdankt. Diese Höhle ist einer der Hauptfundorte für die fossilen Fischreste der devonischen Schichten. Hier hat namentlich ASSMUSS die zahlreichen, zum Theil riesenhaften Knochenschilder und Knochen von Placodermen gesammelt, durch deren scharfsinnige Zusammensetzung und Deutung er eine wichtige Vorarbeit für die spätere Monographie von PANDER über diese so merkwürdigen, durch die ausserordentliche Entwicklung des Haut-Skelets von allen lebenden Formen so weit abweichenden Fische geliefert hat.

Ausserdem sind die Ufer des nördlich von Riga in den Rigaschen Meerbusen sich ergiessenden Aa-Flusses und die Ufer des Landsees bei dem westlich von Walck gelegenen Postamte Burtneck besonders reiche Fundorte solcher Fischreste, die namentlich auch von PANDER für seine Arbeiten ausgebeutet worden sind. Als wir uns weiter von der Stadt entfernten, verlor die Gegend mehr und mehr das fruchtbare und sorgfältig bebaute Ansehen, welches die näheren Umgebungen des ringsum von reichen adligen Gütern umgebenen Dorpat auszeichnet. Das Land wird zu einem wenig fruchtbaren und dünnbevölkerten Flachland, über dessen Boden eine sandige Decke von Diluvium sich gleichmässig verbreitet. Ueberall sah man die mit grauen Tuchröcken bekleideten blondharigen Ehstnischen Bauern beschäftigt mit ihren kleinen einspännigen Wagen den Roggen einzufahren, und die Frauen in weissen Hemdärmeln und mit dem eigenthümlichen, halbkugelig gewölbten, grossen silbernen Schilde auf der Mitte der Brust leisteten bei dem Aufladen Beihülfe. Viel weniger vortheilhaft als das äussere Ansehen der Leute selbst ist das Ansehen ihrer Wohnungen. Ein Ehstnisches Dorf in Livland und Ehstland ist ein unregelmässiger Haufen schwarzer niedriger strohgedeckter Blockhäuser von eben so düsterem als armseligen Eindruck und noch elenderer Beschaffenheit der inneren Einrichtung. Erst spät Abends erreichten wir das Ziel unserer ersten Tagereise. Wir stiegen in dem Pastorate Talkhof ab. Da ausser den meistens unreinlichen und jeder Bequemlichkeit baaren Dorfkrügen auf dem Lande in Livland und Ehstland



welches von dem Pfarrer entweder selbst bewirthschaftet oder noch häufiger verpachtet wird. Der noch jugendliche Pfarrer, der uns auf das Freundlichste aufnahm, theilte uns mit, dass zu seinem Pastorate acht Güter gehören. Ganz Livland und Ehstland, zusammen über 1,100 Quadrat-Meilen gross, ist nämlich abgesehen von dem unbedeutenden Besitze der wenigen Städte in Gutsbezirke getheilt, deren Zahl der Quadrat-Meilen-Zahl des Landes etwa gleichkommen mag, da Güter mit einem Areal von ein oder mehreren Quadrat-Meilen ganz gewöhnlich sind. Die Besitzer der Güter sind Deutsche und müssen der Ritterschaft der betreffenden Provinzen angehören. Die Bauern sind Ehsten, und damit der ausserordentlich überwiegende Theil der Bevölkerung, da ausser dem Adel nur noch die Bevölkerung der wenigen Städte wie Riga, Reval u. s. w. aus Deutschen besteht. Es ist klar, dass bei solcher numerischen Schwäche des deutschen Elementes in den Ostsee-Provinzen, der Widerstand desselben durch das von allen Seiten energisch andringende Russenthum mit der Zeit überwältigt werden muss. Hätte der Adel des Landes verstanden seine ehstnischen Bauern zu germanisiren, wie dieses im Laufe der Jahrhunderte bei ernstem Willen gewiss möglich gewesen wäre, so würde jetzt das Land eine compacte Masse gleichartiger Bevölkerung darstellen, von welcher eine erfolgreiche Vertheidigung des deutschen Wesens mit Wahrscheinlichkeit zu hoffen wäre. Hat aber, wie man behauptet, der deutsche Adel des Landes die Germanisirung der ehstnischen Bevölkerung absichtlich unterlassen, weil er fürchtete mit dem Deutschthume dem unterworfenen Volksstamme ein Bildungselement zuzuführen, welches dessen Selbstgefühl heben und damit seine Beherrschung erschweren könnte, so hat er einen groben politischen Fehler begangen, den er wahrscheinlich mit dem Verluste seines eigenen deutschen Wesens durch den Untergang im Russenthum wird büssen müssen.

Das Pastorat Talkhof liegt gerade auf der Grenze der devonischen und silurischen Schichtenreihe. Der Brunnen auf dem Hofe des Pastorates steht in rothen, denen des Keupers gleichenden devonischen Mergeln, und eine Viertel-Meile weiter nördlich bei dem Dorfe Törwe sind schon graue flachgelagerte silurische Kalksteinschichten mit *Pentamerus Esthonus* und Korallen (*Calamoporen*, *Streptelasma Europaeum* u. s. w.), in einer Anzahl von kleinen Steinbrüchen, welche das Material für mehrere Kalköfen liefern, aufgeschlossen. Die Schichten sind trotz ihrer un-

mittelbaren Verbindung mit den devonischen keinesweges das jüngste in den Ostsee-Provinzen überhaupt entwickelte Glied der silurischen Gruppe, sondern sie gehören der Zone 6 von FRIED. SCHMIDT an, über welcher noch die Zonen 7 und 8, welche Gesteine der Insel Oesel vom Alter der Schichten auf Gotland begreifen, folgen. Bei dieser Gelegenheit mag gleich eine Bemerkung über die geognostische Literatur der Ostsee-Provinzen hier ihren Platz finden. Während EICHWALD durch die Beschreibung zahlreicher Fossilien aus den silurischen Schichten Ehstland's sich um die erste Erforschung des Landes in paläontologischer Beziehung Verdienste erworben hatte und auch manche ältere geognostische Arbeiten bereits vorlagen, so ist doch eine tiefer greifende Erkenntniss von der Gliederung der in Ehstland und Livland entwickelten älteren Gesteine erst in dem grossen Werke von MURCHISON, E. de VERNEUIL und KEYSERLING *), welches alles bis dahin Bekannte mit den eigenen Beobachtungen der Verfasser zu einem einzigen Bilde zusammenfassend überhaupt eine so musterhafte Darstellung von dem geognostischen Bau eines grossen Landes giebt, die wirkliche Gliederung in allgemeinen Zügen richtig angegeben worden. Es wurden namentlich die unter-silurischen Schichten Ehstland's von den ober-silurischen auf der Insel Oesel zuerst unterschieden, und eine Zone Pentamerus-führender Kalkschichten, welche zuvor durch den südlichen Theil von Ehstland zieht, als die Grenze zwischen ober- und unter-silurischer Abtheilung richtig erkannt. Allein immerhin waren es doch nur die allgemeinen Grundzüge

paläontologisch wohl bezeichnete Stockwerke oder Zonen, wie er sie nennt, in der silurischen Schichtenreihe Ehstland's nach und lehren auch deren Verbreitung an der Oberfläche durch eine Uebersichtskarte kennen. Erst durch diese Arbeit ist die Möglichkeit gewährt worden, die Gliederung der silurischen Schichten in den Ostsee-Provinzen mit derjenigen in Skandinavien und in England näher zu vergleichen und das Eigenthümliche derselben zu ermitteln. Eine weitere Quelle der Belehrung für die geognostische Kenntniss der Ostsee-Provinzen verspricht ein von Grewingk herauszugebendes Werk „Geologie von Liv- und Kurland" zu werden, für welche der Verfasser durch eine vieljährige Bereisung dieser Provinzen das Material gesammelt hat. Eine das Werk begleitende, bereits im Druck ausgeführte geognostische Uebersichtskarte im Maassstabe von 1:1,200,000, von welcher ich ein Probeblatt durch die Güte des Autors bereits habe benutzen können, wird ein viel vollkommeneres Bild von der Verbreitung der verschiedenen Gesteine in den Ostsee-Provinzen geben, als wir bisher besitzen. Besonders die devonischen Ablagerungen werden in dieser Schrift sehr eingehend behandelt werden.

Der nächste Punkt, dem wir von Talkhof aus uns zuwendeten, war das Gut Laisholm an der Pedja. Eine Fahrt von einem halben Tage führte uns dahin. So hat man Geognosie in diesem Lande zu treiben. Halbe und ganze Tagereisen weit liegen die vereinzelten Aufschlusspunkte festen Gesteins von einander getrennt. Zwischen ihnen herrscht in grösster Einförmigkeit das Diluvium — grauer Quarzsand, kalkige Kiesablagerungen und erratische Blöcke. Die Aufschlusspunkte bestehen gewöhnlich in flachen Steinbrüchen, in denen Kalkstein zum Brennen gebrochen wird, oder es sind natürliche Durchschnitte an den Flussufern. So ist es auch bei Laisholm.

Etwa drei Werst nordwestlich von dem Gute sind in mehreren kleinen Steinbrüchen graue Kalksteinschichten aufgeschlossen, welche aber als ziemlich arm an deutlich erhaltenen organischen Resten nur ein geringes Interesse in Anspruch nehmen. Sie gehören zu Fried. Schmidt's Zone 5 d. i. zu der Schichtenfolge, welche das durch *Pentamerus borealis* bezeichnete Niveau von den Schichten mit *Pentamerus Ehstonus* trennt. Natürlich sind sie damit zugleich für ober-silurisch er-

klärt, denn mit dem Reichthum an Pentameren kündigt sich j
gerade der Anfang der oberen Abtheilung der silurischen Grupp
übereinstimmend in England, Skandinavien und Russland an.

Den ganzen folgenden Tag, während dessen wir unser
Reise in nordwestlicher Richtung fortsetzten, bekamen wir kaum
anstehendes Gestein zu Gesicht. Nur auf dem Gute Piep tra
fen wir einen flachen Steinbruch, in welchem versteinerungsarm
ebenfalls noch zu FRIED. SCHMIDT's Zone 5 gehörende grau
Kalksteinbänke gebrochen waren. Auf demselben Gute zog ei
schmaler, steil abfallender und gerade fortstreichender Kiesrücke
von 30 bis 40 Fuss Höhe unsere Aufmerksamkeit auf sich. Der
selbe war fast ausschliesslich ein Haufwerk von gerundeten Ge
schieben der verschiedenen in Ehstland anstehenden silurische
Kalkschichten, während Rollstücke nordischer Eruptiv-Gestein
verhältnissmässig selten vorkommen. Diese diluvialen Kiesrücke
deren wir später noch mehrere auf unserer Reise antrafen, erin
nern an die Schwedischen Åsar. In Deutschland ist dagege
kaum etwas Aehnliches bekannt. Das Gut Piep ist Eigenthum
der Familie v. BAER. Hier ist auch der ausgezeichnete vergle
chende Anatom und Zoolog K. E. v. BAER, der unter den Na
turforschern Russlands jetzt wohl unbedingt die angesehenst
Stelle einnimmt, im Jahre 1792 geboren. Ueberhaupt hat ja de
deutsche Adel der Ostsee-Provinzen dem Russischen Reiche un
der Wissenschaft eine ganze Reihe trefflicher Naturforscher ge
liefert. Leider werden viele derselben, durch Familien-Rücksich
ten gezwungen oder noch öfter, weil es ihnen misslingt in de

M. von Gruenewaldt, der durch mehrere gründliche paläontologische Arbeiten, namentlich auch über die silurische Fauna des nördlichen Ural bekannt ist, und von dem ein erfolgreicher weiterer Anbau der Wissenschaft mit Recht erwartet werden durfte, Petersburg verlassen und sich einem anderen Berufe zugewendet. Wenn ein regeres wissenschaftliches Leben, wie es sich nur beim Zusammenleben einer grösseren Zahl von wissenschaftlichen Männern entwickelt, der glänzenden Hauptstadt des russischen Reiches in Zukunft nicht fehlen soll und wenn namentlich die Naturwissenschaften, deren Bedeutung für ein wenig entwickeltes Land wie Russland ganz besonders augenfällig ist, zu der wünschenswerthen Blüthe gelangen sollen, so wird die Regierung mehr als bisher darauf denken müssen, solche ausgezeichnete Gelehrte wie die genannten durch angemessene Stellungen an die Hauptstadt zu fesseln und der ausschliesslichen Beschäftigung mit der Wissenschaft zu erhalten.

Nachdem wir die Nacht auf dem Gute Kappo zugebracht hatten, führte uns die folgende Tagereise schon zu interessanteren Aufschlüssen als den bisherigen. Zuerst besuchten wir die bei dem Dorfe Wahhoküll gelegenen Kalksteinbrüche, in welchen die Schichten der Zone 5 (Zwischenzone) von Fried. Schmidt aufgeschlossen sind und fanden einige der bezeichnenden Versteinerungen, namentlich auch den dem norwegischen *Diplograpsus teretiusculus* nahe stehenden *Diplograpsus ehstonus* Fried. Schmidt, der hier, was bei den Graptolithen im Ganzen so selten, im reinen Kalkstein eingeschlossen vorkommt und deshalb auch ohne alle Zusammendrückung mit der natürlichen Wölbung des Körpers sich erhalten zeigt. Bald nachher traten wir in die durch *Pentamerus borealis* beseichnete Schichtenfolge (Fried. Schmidt's Zone 4) ein. Das ist das am leichtesten wieder zu erkennende Niveau der ganzen Reihenfolge silurischer Gesteine in Ehstland. Mächtige Kalksteinbänke, welche fast ausschliesslich aus den zusammengehäuften Schalen von *Pentamerus borealis* Eichw., einer kaum zollgrossen glatten dickschaligen und plumpen Art der Gattung, bestehen! Es sind wahre silurische Muschelbänke, welche zugleich in ausgezeichneter Weise die Ueppigkeit und Fülle des Brachiopoden-Lebens während der paläozoischen Epoche im Gegensatze zu der Sparsamkeit und Dürftigkeit der jetzt lebenden Formen erläutern. Bemerkenswerth ist bei dieser dichten Zusammenhäufung, dass fast immer

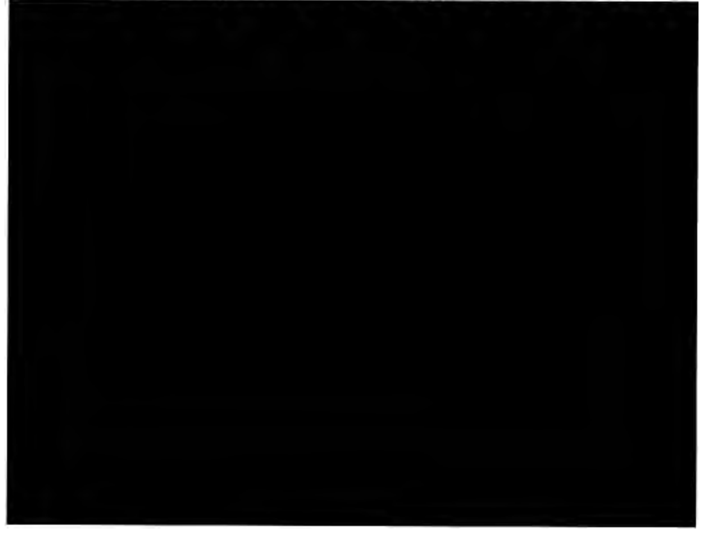
die beiden Klappen der Schale getrennt gefunden werden und vollständige Exemplare zu den grössten Seltenheiten gehören, während sonst *Pentamerus galeatus* und andere Arten der Gattung durchgängig mit den vereinigten Klappen vorkommen.*) Das lässt darauf schliessen, dass die Schalen nach dem Absterben des Thieres auf dem Meeresboden mehr als gewöhnlich umhergerollt wurden und darauf weiset in der That auch die abgeriebene Oberfläche der Klappen hin. Uebrigens bestehen diese Muschelbänke keineswegs immer aus reinem kohlensauren Kalk, sondern häufig werden sie dolomitisch und dann sind die Pentameren nur in der Form von Steinkernen erhalten. Wir sahen diese Borealis-Bank, deren Mächtigkeit übrigens nicht über 15 bis 20 Fuss betragen soll, am schönsten auf dem Gute Warrang. Die niedrigen Mauern, welche die Felder umgeben, sind hier überall aus Stücken des Kalkes aufgeführt und in flachen Steinbrüchen fanden wir auch das anstehende Gestein aufgeschlossen. Von anderen Versteinerungen ausser dem *P. borealis* sahen wir nur wenig bezeichnende Korallen von grösserer vertikaler Verbreitung. Nach FRIED. SCHMIDT lässt sich diese Borealis-Bank quer durch ganz Ehstland bis zur Meeresküste bei Hapsal verfolgen. Das ist fürwahr eine ausgezeichnete durch das Land gezogene Grenzlinie für die Scheidung der oberen Abtheilung der silurischen Schichtenreihe von der unteren. Bruchstücke dieser Borealis-Bank sind als Diluvial-Geschiebe übrigens über ganz Ehstland und Livland verbreitet. In allen Kiesgruben trifft man dergleichen an. Bemerkenswerther ist, dass sie auch unter den

Geschiebe auch nur in Ehstland zu suchen. Sie gehören also zu denjenigen Diluvial-Geschieben, deren Herkunft sich mit Bestimmtheit angeben lässt. Unser nächstes Nachtquartier nahmen wir auf dem mit schönen Gärten und Parkanlagen umgebenen Gute Borkholm. Wir wurden hier, obgleich der Eigenthümer des Gutes, Herr VON ESSEN, Gouverneur von Livland, abwesend war, von einer Verwandten desselben auf das Gastfreundlichste aufgenommen.

Nach dem Gute Borkholm hat FRIED. SCHMIDT seine Zone 3 (Borkholm'sche Schicht) benannt, mit welcher die untere Abtheilung der silurischen Gruppe beginnt. Wir besuchten zuerst einen nur etwa 10 Minuten in südwestlicher Richtung von dem Gute entfernten, im Walde gelegenen Steinbruch, in welchem ein gelblich grauer dolomitischer Kalkstein gebrochen und zu Werkstücken verarbeitet wird. Wir beobachteten hier nur wenige von den durch FRIED. SCHMIDT als bezeichnend für seine Borkholm'sche Schicht angeführten Arten, wie *Lichas margaritifer*, *Proetus ramisulcatus*, *Leperditia brachynotha*, dagegen in grosser Häufigkeit Korallenarten und Bryozoen von grösserer vertikaler Verbreitung, wie *Streptelasma Europaeum*, *Diplophyllum fasciculus*, *Stromatopora mammillata* *) und *Coscinium proavum*. Eine andere Reihe von Steinbrüchen liegt nur etwa einen Büchsenschuss weit nordwestlich von dem Gute. Hier fanden wir ausser den genannten Fossilen auch *Orthisina anomala* und *Spirifer lynx*. Endlich besuchten wir auch noch einen zwei Werst nördlich von dem Gute am Abhange eines flachen Wiesenthals gelegenen Steinbruch. Die häufigsten Arten waren hier *Leptaena sericea*, *Lituites antiquissimus*, *Phragmoceras sphinx*, *Orthisina anomala* und *Syringopora organum*. Das sind sämmtliche Arten, welche schon für das nächste tiefere Niveau der SCHMIDT'schen Eintheilung, für die „Lyckholm'sche Schicht" bezeichnend sind und offenbar gehören die Schichten des Steinbruches schon dieser an, obgleich FRIED. SCHMIDT so weit östlich in Ehstland die Lyckholm'sche Schicht nicht mehr unterscheidet.

*) Von dieser Art FRIED. SCHMIDT's, deren specifische Selbstständigkeit noch weiterer Begründung bedarf, kommen kopfgrosse in concentrischen Schalen sich ablösende Massen vor, welche in einen schneeweissen zuckerartigen Kalk versteinert die feinere Struktur des Innern deutlicher zeigen, als Stromatoporen von irgend einer andern Lokalität.

Von Borkholm fuhren wir in drei bis vier Stund
Wesenberg, einer der wenigen kleinen Städte oder Fle
Innern von Ehstland. Der kaum 5000 Einwohner zähle
liegt ganz anmuthig am Fusse eines eigenthümlichen, s
und steil abfallenden, sehr geradlinig von Süden nach
streichenden, diluvialen Kiesrückens von 50 bis 60 Fus
Eine malerische alte Schlossruine auf dem höchsten Pu
Rückens überragt die Stadt und blickt weit hinaus in da
aber fruchtbare und mit reichen Gütern besetzte Land. I
der Stadt am Fusse des Hügelzuges, der sich über d
ebene Land erhebt, rief mir diejenige von Bentheim in W
len in's Gedächtniss. Wesenberg ist übrigens eine der
tologisch interessantesten Lokalitäten im Innern von I
Zwei Werst östlich von der Stadt liegen in einer ebene
mehrere 10 bis 12 Fuss tiefe Steinbrüche, in welchen w
liegende plattenförmige Kalksteinschichten gebrochen wer
Kalkstein ist gelblich grau oder auch blaugrau und zum
dicht und compact, wie der lithographische Stein von
heim und Solenhofen. Er umschliesst Zoll-grosse bis Fau
zum Theil mit gelben Letten ausgefüllte, unregelmässige
gen und diese sind mit zahlreichen Versteinerungen in
licher Erhaltung ausgekleidet, welche zum Theil ganz fr
Hohlräume hineinragen. Ausserdem sind auch die Schic
der dünneren Kalksteinschichten zum Theil mit Verstei
bedeckt. Die gewöhnlichsten Arten sind: *Cladopor*
EICHWALD (*Lethaea Ross. I*, p. 404. Tab. 24, Fig.



mentatus. Zu den minder häufig vorkommenden Arten gehören: *Gomphoceras conulus* EICHWALD (*Leth. Ross. I*, p. 1264. Tab. 48, Fig. 11), *Orthoceras duplex*, *Murchisonia insignis**), *Euomphalus gualteriatus*, *Modiolopsis sp.*, *Orthis lynx*, *Orthis ascendens*, *Orthis Asmusi*, *Crania sp.* (glatte flach gewölbte Art, nicht selten auf *Modiolopsis sp.* aufgewachsen!), *Porambonites gigas* FRIED. SCHMIDT, *Orbipora distincta* EICHWALD, *Chaetetes sp.* (kleine verästelte Stämmchen bildend!) und *Streptelasma Europaeum m.* Die Fauna in ihrer Gesammtheit weiset noch mit Entschiedenheit auf eine Zugehörigkeit der Schichten zu der unteren Abtheilung der silurischen Gruppe hin, wenn auch schon einige obersilurische Typen hervortreten. Bei einer Vergleichung der Wesenberger Fauna mit derjenigen der Sadewitzer Geschiebe, wie ich sie in meiner Jubiläums-Schrift**) beschrieben habe, ergiebt sich eine grosse Uebereinstimmung. Gerade einige der gewöhnlichsten Arten sind gemeinsam, wie *Leptaena sericea*, *Chasmops conicophthalmus* und *Encrinurus multisegmentatus*. Auch die Gesteinsbeschaffenheit ist zum Theil auffallend übereinstimmend und ich habe Handstücke bei Wesenberg geschlagen, welche *Chasmops conicophthalmus*, *Encrinurus multisegmentatus*, *Streptelasma Europaeum* gleichzeitig enthaltend neben solche des Sadewitzer Gesteines gelegt wohl zu Verwechselung Veranlassung geben könnten. Dennoch sind im westlichen Ehstland Schichten vorhanden, deren fossile Fauna mit der Sadewitzer Fauna noch vollständiger stimmt. Das sind die Schichten, welche FRIED. SCHMIDT als Lyckholm'sche Schicht (2, a) bezeichnet und welche zwischen der Wesenberg'schen und Borkholm'schen ihre Stelle hat. Namentlich mehrere der gewöhnlichsten Brachiopoden, Cephalopoden und Gastropoden, wie *Orthis solaris*, *Orthis Oswaldi*, *Lituites antiquissimus*, *Holopea ampullacea* u. s. w., welche bei Wesenberg fehlen, sind hier mit der Sadewitzer Fauna gemeinsam. Im östlichen Ehstland hat sich die Lyckholm'sche Schicht im Allgemeinen nicht als geschie-

---

*) *Murchisonia bellicincta* HALL bei FRIED. SCHMIDT; *Pleurotomaria insignis* EICHWALD (Leth. Ross. I, pag. 1165 Tab. 39 Fig. 1). Selten mit erhaltener Schale, gewöhnlich nur als Steinkern.

**) Die fossile Fauna der silurischen Diluvial-Geschiebe von Sadewitz bei Oels in Niederschlesien. Eine paläontologische Monographie von Dr. FERD. ROEMER mit 6 lithograph. und 2 Kupfer-Tafeln. Breslau 1861. (In Commission bei WEIGEL in Leipzig.)

den von der Wesenberg'schen erkennen lassen. Unter allen Ui
ständen ist es gewiss, dass das Gestein der silurischen Diluvi
Geschiebe von Sadewitz bei Oels in dasjenige Niveau der Eh
ländischen Schichtenfolge gehört, welches FRIED. SCHMIDT
Lyckholm'sche Schicht bezeichnet, und welches entweder deutli
getrennt wie im westlichen Ehstland, oder mehr mit der Wese
berg'schen Schicht verschmolzen, wie im östlichen Theile d
Landes sein kann. Auch die Herkunft der fraglichen Geschie
ist damit entschieden. Denn da in keiner anderen Gegend Eu
pas silurische Gesteine von gleich grosser Uebereinstimmung a
stehend gekannt sind, so wird man gewiss den Ursprung d
fraglichen Geschiebe auf Ehstland zurückführen müssen. Da
wird man um so mehr berechtigt sein, als unter den Diluvi
Geschieben der norddeutschen Tiefebene auch andere ehstlän
sche und livländische Gesteine mit Sicherheit sich nachweis
lassen, wie namentlich das unverkennbare Gestein mit *Pentam
rus borealis* (FRIED. SCHMIDT's „Borealis-Bank") und die devo
schen rothen Mergel und Sandsteine mit *Spirifer Archiaci*.

In Wesenberg trennte sich zu unserem lebhaften Bedaue
unser liebenswürdiger und landeskundiger Begleiter oder vielme
Führer, Herr Professor Dr. GREWINGK, von uns. Seine amt
chen Geschäfte liessen eine längere Abwesenheit von Dorpat nic
zu und er eilte dahin zurück. Wir selbst verliessen Wesenbe
erst am folgenden Tage und setzten unsere Reise nordwärts fo
um an der Seeküste nun auch noch die untersten Glieder d
silurischen Schichtenreihe in Ehstland kennen zu lernen. A

Fast an der ganzen Nordküste von Ehstland, von Baltischport bis Reval fällt das Land in ähnlicher Weise mit senkrechtem, durch die untersten silurischen Schichten gebildeten Absturz gegen den Meeresspiegel hin ab. Der mauerartige Absturz selbst heisst in dem Lande der Glint. Seine Höhe ist wechselnd. Oft nur 15 bis 20 Fuss hoch erreicht er dagegen in anderen Punkten eine Höhe von mehreren hundert Fuss. Die grösste Höhe erreicht er mit 206 Fuss bei Ontika, 8 Meilen westlich von Narwa. Nicht immer fällt der Glint unmittelbar in das Meer ab, sondern zuweilen breitet sich zwischen seinem Fusse und dem Meere noch ein mehr oder minder breiter Streifen niedrigen Landes aus. Die Aufeinanderfolge der verschiedenen silurischen Schichten, welche den Glint an der Nordküste von Ehstland zusammensetzen, ist so klar und regelmässig, dass man sie seit langer Zeit kennt und namentlich nicht etwa erst durch die von MURCHISON für England aufgestellte Gliederung des silurischen Gebirges zu deren Erkennung geführt wurde. Das unterste Glied ist überall der Blaue Thon d. i. eine Ablagerung von plastischem blaugrauen Thon, dessen Mächtigkeit jedenfalls sehr bedeutend ist, da man sein Liegendes mit mehreren hundert Fuss tiefen Bohrlöchern weder bei Reval noch bei Petersburg erreichte. Das äussere Ansehen des Thons gleicht so ganz demjenigen von Thonen des jüngeren Flötzgebirges oder der Tertiär-Formation, dass ohne die Auflagerung der folgenden Schichten mit deutlichen silurischen Organismen Niemand daran denken würde ihm ein so hohes Alter und überhaupt eine Stelle in der silurischen Gruppe anzuweisen, deren thonige Gesteine sonst in der Form fester Thonschiefer oder Dachschiefer erscheinen. Gewiss hängt dieses Verhalten des Thons, welcher ungleich den älteren Schichten anderer Gegenden trotz des langen seit seiner Ablagerung verflossenen Zeitraums sich anscheinend durchaus die Beschaffenheit des ursprünglichen Sedimentes erhalten hat, mit dem Umstande zusammen, dass die Gegend, in welcher die Ablagerung des Thons erfolgte, eben so wenig wie das europäische Russland überhaupt seit dem Niederschlage der silurischen Schichten von einer die Lage der Schichten wesentlich verändernden Hebung betroffen wurde und deshalb der Thon auch nicht die Einwirkungen des Druckes erfuhr, der bei der Hebung von Gebirgsketten die Aufrichtung und Faltung der Schichten nothwendig begleiten muss. Früher galt dieser „blaue

Thon" für ganz versteinerungslos. Neuerlichst hat aber PANDER räthselhafte kugelige kleine Körper von augenscheinlich organischem Ursprung darin entdeckt und auch papierdünne hornartige und biegsame Blätter aus zusammengedrückten Algen bestehend kommen vor.

Das nächste Glied über dem „blauen Thon" ist der Unguliten-Sandstein d. i. eine bis 130 Fuss mächtige Schichtenfolge von lockerem Sandstein oder Sand, in welcher einzelne Lagen ganz erfüllt sind mit den hornartig glänzenden dunkelbraunen kreisrunden Schalen von *Obolus. Apollinis.* Dann folgt der Alaunschiefer, eine nur 3 bis 10 Fuss mächtige Lage von schwefelkiesreichem bituminösen Schieferthon, dessen Gleichstehen mit dem Alaunschiefer Schwedens und Norwegens zwar nicht durch die Olenus- und Agnostus-Arten nachweisbar ist, die bisher nicht erkannt wurden, wohl aber aus der Gleichheit der Lagerungsverhältnisse und der Gemeinsamkeit von *Dictyonema flabelliforme* sich ergiebt. Dann der Grünsand, ein thoniger Sand mit Glauconit-Körnern, meistens nur wenige Fuss mächtig oder selbst bis zu wenigen Zoll Dicke zusammenschrumpfend, aber durch PANDER's Entdeckungen paläontologisch interessant geworden. Denn dieser Grünsand ist es, welcher die räthselhaften, einfach hakenförmig gekrümmten oder kammförmig gezähnten kleinen Körper vorzugsweise enthält, welche PANDER*) unter Benennung Conodonten als Fischzähne beschrieben und abgebildet hat. Der chloritische Kalk ist die nächste Schichtenfolge, ein gegen 10 Fuss mächtiges Lager von Kalkstein mit

wie überall in Schweden und Norwegen die bezeichnendsten Fossilien. Schon SCHLOTHEIM hat einzelne Arten des ehstländischen Orthoceren-Kalkes, wie namentlich *Euomphalus gualteriatus*, *Lituites convolvens* u. s. w. nach Exemplaren, die ihm von Reval aus zugeschickt waren, beschrieben.

Ganz so wie vorstehend die Reihenfolge der Schichten als für den ehstländischen Glint im Allgemeinen geltend angegeben wurde, fanden wir sie nun auch hier bei Asserien. Die untersten Glieder waren zwar meistens durch mächtige von oben herabgestürzte Trümmermassen verdeckt, aber indem wir eine längere Strecke dem Meeresufer folgten, fanden wir doch einzelne Punkte, wo auch diese Glieder, wie namentlich der blaue Thon deutlich aufgeschlossen waren.

Zwischen dem Orthoceren-Kalke und der Wesenberg'schen Schicht unterscheidet FRIED. SCHMIDT noch zwei andere Glieder, nämlich den Brandschiefer (1, a.) und die Jewe'sche Schicht (1, b.). Bei unbedeutender Mächtigkeit und bei der Identität eines grossen Theils der organischen Einschlüsse mit solchen der angrenzenden Schichten können diese Glieder eine gleiche Selbstständigkeit wie die übrigen Abtheilungen nicht beanspruchen. Nur ungünstige Witterung verhinderte uns den Brandschiefer, der bei Wannemois unweit Tolks zwischen Wesenberg und Kook aufgeschlossen ist, selbst zu untersuchen. Sonst waren uns von den durch FRIED. SCHMIDT in Livland und Ehstland unterschiedenen Gliedern nur noch die untere (Zone 7) und obere Oesel'sche Gruppe (Zone 8) d. i. die obersten silurischen Schichten der Insel Oesel noch nicht durch eigene Anschauung bekannt. Wir hatten anfangs auch einen Besuch der Insel Oesel beabsichtigt, aber der erst im Lande selbst gewonnene Maassstab für die Grösse der Entfernungen und die Schwierigkeit der Beförderung nöthigten uns nachher darauf zu verzichten. Uebrigens hatte mich die Vergleichung der in der SCHMIDT-schen Sammlung in Dorpat befindlichen Versteinerungen dieser Schichten so sehr von deren vollständigen Uebereinstimmung mit den entsprechenden Schichten auf der Insel Gotland überzeugt, dass das Bedürfniss sie ebenfalls in situ zu sehen mir nun ein viel geringeres schien. In den untersten Theil der oberen Oesel'schen Gruppe (Zone 8) gehören auch die dünnen Kalkplatten mit *Eurypterus remipes*, dessen vollständige Beschreibung durch NIESZKOWSKY nach Exemplaren von der Insel Oesel einen

sehr werthvoller Beitrag zur Kenntniss der silurischen
ceen-Formen bildet. Bekanntlich sind auch diese Eur
Schichten durch FR. SCHMIDT auf der Insel Gotland
worden.

Vergleicht man die ganze Entwickelung der sil
Schichten in Ehstland und Livland mit derjenigen in S
und Norwegen, so ergiebt sich Folgendes: Der Orthoce
(FR. SCHMIDT's Zone 1.) steht dem Orthoceren-Kalke der
land, Ost- und West-Gotland's völlig gleich. Ebenso
Alaunschiefer des Ehstländischen Gebiets mit *Dictyon*
belliforme trotz viel geringerer Mächtigkeit in dem Alau
von Andrarum in Schonen und der Kinnekulle in W
land sein vollständiges Aequivalent. In den tiefsten
ist dagegen die Uebereinstimmung geringer. In Schw
unter dem Alaunschiefer nur noch der Fucoiden-Sands
handen, während in Ehstland noch zwei petrographisch
läontologisch scharf geschiedene Glieder, der Unguliten-S
und der Blaue Thon, unter dem Alaunschiefer folgen.
der schwedische Fucoiden-Sandstein diesen beiden Gliede
nigt oder nur einem und welchem gleichzustellen? FR. S
will nur den Unguliten-Sandstein mit dem Fucoiden-S
parallelisiren und den Blauen Thon als ein Russland ei
liches, in Skandinavien nicht vorhandenes tiefstes Glied
Ich selbst bin mehr geneigt, den schwedischen Fucoid
stein beiden Gliedern vereinigt gleichzustellen, da de
Thon wohl unzweifelhaft ebenso wie der Fucoiden-Sand



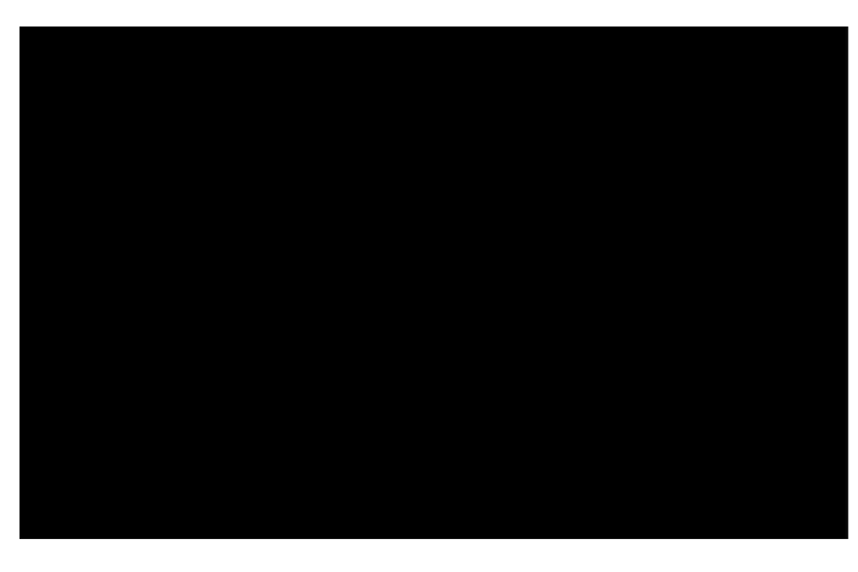
der Orthoceras-Kalk, seine *Regio VIII Cryptonymorum* (*Encrinurorum*) = E die Schichten der Insel Gotland, also auch FR. SCHMIDT's untere und obere Oesel'sche Gruppe begreift, so sind die Aequivalente für die Wesenbergsche, Lyckholmsche und Borkholmsche Schicht nur in ANGELIN's *Regio VI Trinucleorum* = D und *Regio VII Harparum* = DE zu suchen. Vergleicht man aber die paläontologischen Merkmale, welche ANGELIN als bezeichnend für diese Regionen oder Stockwerke angiebt, so ergiebt sich keine nähere Uebereinstimmung mit irgend einer der Ehstländischen Schichten. Eher scheinen in Norwegen solche Aequivalente vorhanden zu sein. Die versteinerungsreichen Kalkschichten der Halbinsel Herö bei Porsgrund im südlichen Norwegen *) enthalten eine Fauna, durch welche sich diese Schichten als wesentlich gleichalterig mit der Lyckholmschen Schicht erweisen. Namentlich gehören *Lituites antiquissimus* EICHW. (*Lituites angulatus* SAEMANN), *Maclurea neritoides*, *Syringophyllum organum* uud *Streptelasma Europaeum* zu denjenigen Arten, durch welche diese Gleichstellung begründet wird. Ebenso ist auch das Aequivalent von FR. SCHMIDT's Gruppe der glatten Pentameren oder der Zone 4, 5, 6 in Norwegen deutlicher als in Schweden erkennbar. Und auch bei Christiania beginnt die obere Abtheilung der silurischen Gruppe mit Schichten, welche reich sind an glatten Pentameren (KJERULF's Etagen 5 α Kalksandstein, 5 β untere Malmöschiefer und 6 Kalkstein oder kalkiger Schiefer mit *Pentamerus oblongus*).

Die nachstehende tabellarische Zusammenstellung lässt den Grad der Uebereinstimmung zwischen der Ehstländischen und Skandinavischen Entwickelung mit einem Blicke übersehen:

*) Vergl. FERD. ROEMER: Bericht über eine geolog. Reise nach Norwegen im Sommer 1859 in dieser Zeitschrift Jahrg. 1859 S. 585.

Vergleichende Uebersicht der silurischen Schichten in Ehstland und Livland einerseits und in Skandinavien andererseits.

	Stockwerke in Ehstland und Livland nach Fr. Schmidt.	Aequivalente Stockwerke in Skandinavien nach Angelin und Kjerulf.
Unter-Silurische.	Blauer Thon Unguliten-Sandstein } . . . . =	*Regio I Fucoidarum* (Fucoiden-Sandstein).
	Grünerde	
		Regio II Olenorum
	Thonschiefer mit *Dictyonema flabelliforme*	(Alaunschiefer von Andrarum, der Kinnekulle etc.)
	Chloritkalk	
		Regio V Asaphorum
	Zone 1. Vaginaten-Kalk	(Orthoceras-Kalk der Insel Oeland, Ost- und West-Gothlands.
	1.*a*. Brandschiefer	
	1.*b*. Jewe'sche Schicht	
	Zone 2. Wesenbergsche Schicht	
		Herö oder Venstöb-Kalkstein 5 α von Kjerup und Dahll
	2.*a*. Lyckholmsche Schicht	(Schwarze Kalksteinschichten der Halbinsel Herö bei Porsgrund.
	Zone 3. Borkholmsche Schicht	
Ober-Silurische.	Zone 4., 5., 6. Gruppe der glattten Pentameren (Borealis-Bank und Jörden'sche Schicht, Zwischenzone, Zone des vorherrschenden *Pentamerus esthonus*).	Kjerulf's Etagen 5. α Kalksandstein, 5. β Malmöschiefer und 6. Kalkstein mit *Pentamerus oblongus*.
	Zone 7. Untere Oeselsche Gruppe Zone 8. Obere Oeselsche Gruppe	Angelin's *Regio VIII Cryptonymorum*; Kjerulf's Etagen 7. α — 8. γ (Schichten der Insel Gotland und der Insel Malmö bei Christiania.



und nur durch den Fluss getrennt auf einer vorspringenden Landzunge die alte russische Festung Iwangorod, mit Thürmen und krenelirten Ringmauern, ganz in der ursprünglichen Gestalt erhalten und mit ihrer griechisch-russischen Kuppelkirche den auffallendsten Contrast gegen die ausgeprägt deutsche Bauart der Stadt bildend. Hinter der Festung dehnt sich eine ganz von einer russischen Arbeiterbevölkerung bewohnte Vorstadt aus. Wir trafen in Narwa wieder mit Herrn General v. HELMERSEN zusammen, der hier während eines Theiles des Jahres wohnt. Er war so gütig uns auf einer Excursion zu den Fällen der Narowa zu begleiten und uns die geognostischen Verhältnisse der Thalwände zu erläutern. Die Fälle liegen etwa eine halbe Stunde oberhalb der Stadt bei Joala. Durch eine schmale Insel in zwei Arme getheilt stürzt sich der wasserreiche Strom in einem 18 Fuss hohen Sturze hinab. Besonders der Anblick des grösseren Falles auf der rechten Seite ist malerisch. Es sind graue Kalksteinschichten, über welche der Strom hinabstürzt. Durch das sehr häufige Vorkommen von *Orthoceras vaginatum*, *O. duplex* und *Echinosphaerites aurantium* wird der Kalkstein als der gewöhnliche Orthoceren-Kalkder Ehstländischen Küste genügend bezeichnet. Unter dem Kalk folgen die gewöhnlichen Glieder des Glint, der Grünsand, der Unguliten-Sandstein und der blaue Thon. Nur der Brandschiefer oder Alaunschiefer fehlt ganz. Der Unguliten-Sandstein, ein lockerer eisenschüssiger Sandsein, umschliesst merkwürdige Gerölle von festerem Sandstein, in denen sich die den Unguliten verwandten Brachiopoden-Geschlechter *Keyserlingia* und *Helmersenia* von PANDER, welche sonst auch in dem Unguliten-Sandstein bei Duderode unweit Petersburg beobachtet wurden, vorkommen. Alle diese Schichten sind an den 70 Fuss hohen senkrechten Wänden des spaltenähnlichen Thales entblösst, in welchem die Narowa unterhalb der Fälle eingeengt ist. Die ganze Bildung dieses Thales mit dem stürmisch fliessenden Strome in der Tiefe desselben erinnerte mich lebhaft an das Thal des Niagara unterhalb des Niagara-Falles. In der That ist auch die Bildungsart beider ganz dieselbe. Ganz wie bei dem Niagara ist auch das Thal der Narowa durch das allmälige immer weitere Zurückweichen der Fälle gebildet. Gerade so wie die Fälle des Niagara zuerst mehrere Meilen weiter unterhalb bei Queenstown sich befunden haben müssen, gerade so haben auch diejenigen der Narowa früher mehrere Werst

weiter abwärts gelegen und sind erst im Laufe langer Zeiträume bis zu ihrer jetzigen Stelle allmälig zurückgegangen. Dieses ganze Verhalten des Narowa-Thales ist in einem interessanten, auf sehr sorgfältigen Beobachtungen und Messungen beruhenden Aufsatze *) von Herrn v. HELMERSEN beschrieben worden.

Wenn die Verhältnisse denjenigen des Niagara-Thales in hohem Grade ähnlich sind, so darf doch nicht vergessen werden, dass freilich die Dimensionen des russischen Stromes viel geringer als diejenigen des Niagara sind. Ebenso wie an den Niagara-Fällen wird bei Joala die Kraft des fallenden Wassers als Triebkraft für industrielle Unternehmungen benutzt. Auf der linken Seite des Stromes neben dem kleineren Falle ist in den letzten Jahren von einer Gesellschaft englischer, russischer und deutscher Kapitalisten eine Baumwollenspinnerei errichtet, welche, wenn ganz vollendet, die grossartigste Anlage dieser Art auf dem Continente sein soll und schon jetzt in dem ausgedehnten Complex von Gebäuden über 3000 Arbeiter beschäftigt. Auf der rechten Seite der Narowa liegt neben dem grossen Falle die bedeutende Tuch- und Segeltuch-Fabrik des Baron v. STIEGLITZ.

Von Narwa nahmen wir unsere Richtung direkt nach St. Petersburg. Eine rasche Postfahrt von einem Tage auf der Telega brachte uns dahin. Die ganze Strecke ist einförmig und langweilig genug. Eine völlig ebene Fläche, der Oberfläche der wagerechten silurischen Kalksteinschichten entsprechend, ohne alle Bedeckung durch diluviale Ablagerungen und nur mit zahlreichen erratischen Blöcken von Eruptiv-Gesteinen bestreut. Zu



Der letztere enthielt hier den *Obolus Apollinis* in deutlicherer Erhaltung als irgendwo anders. Die Ungewissheit, ob wir rechtzeitig nach Petersburg kommen würden, gestattete uns leider kein längeres Verweilen zu näherer Untersuchung der betreffenden Schichten. Bei Krasnoe Selo war die Postfahrt glücklicher Weise zu Ende. Hier nahm uns die Eisenbahn auf und nach $1\frac{1}{2}$ stündiger Fahrt gelangten wir Abends nach 10 Uhr glücklich nach Petersburg, wo uns die Bequemlichkeiten des guten deutschen Gasthofes „Hôtel Kaiser" auf Wassili Ostrow die Anstrengungen des Tages bald vergessen liessen.

Der Aufenthalt in Petersburg.

Eine Rundschau von der goldenen Kuppel der grossartigen und prachtvollen Isaaks-Kirche verschaffte uns gleich am ersten Tage eine gute Vorstellung von der Lage der nordischen Hauptstadt. Von diesem die ganze Gegend beherrschenden Standpunkte übersieht man zunächst deutlich wie sich die Stadt mit ihrer ungeheuren Ausdehnung über das Mündungsgebiet des mächtigen Newa-Stromes verbreitet. Der Haupttheil der Stadt liegt auf der linken oder südlichen Seite des Flusses. Der kleinere Theil auf dem rechten Ufer und auf den Inseln, welche durch die Theilung des Flusses in mehrere Arme kurz vor der Mündung in das Meer gebildet werden. Dass die Stadt einen solchen, den Rhein an Breite und Wassermenge weit übertreffenden Strom wie die Newa in sich einschliesst und sich nicht blos an das eine Ufer desselben anlehnt, darin liegt besonders das Grossartige ihrer Anlage. Die zahlreichen Wasserflächen der Newa und ihrer Verzweigungen, der die Stadt durchziehenden Kanäle und des benachbarten Meeres erinnern entfernt an das Panorama von Venedig aus der Vogelschau des Thurmes auf dem Marcus-Platze. Richtet man den Blick über die Stadt hinaus gegen Süden, so erkennt man am Horizonte niedrige, aber doch scharf begrenzte Erhebungen. Das sind die Hügel von Pulkowa und Czarskoje-Selo, welche aus kalkigen Schichten der silurischen und devonischen Gruppe gebildet sich über die wagerechte Fläche des überall in der näheren Umgebung der Stadt herrschenden untersilurischen Blauen Thons erheben.

Auch ohne mineralogische Museen und Sammlungen zu besuchen erhält man in Petersburg Anregung für mineralogische

Studien. In keiner anderen Hauptstadt Europas befinden sich so zahlreiche und grossartige Gebäude und Kunstwerke aus harten krystallinischen Gesteinen als hier. Ueberhaupt hat wohl seit den Zeiten der alten Aegypter keine so ausgedehnte Verarbeitung harter Steinarten zu architektonischen und künstlerischen Zwecken Statt gefunden. Petersburg erhält durch diese Steinarbeiten sein eigenthümliches Gepräge. Das Hauptgestein, welches für die monumentalen Bauten in Petersburg verwendet wird, ist der prächtige braunrothe Granit aus den Steinbrüchen von Pütterlax bei Wiborg in Finnland. Es ist ein Granit, der ausser dem fleischrothen Orthoklas auch grünlichen Oligoklas, rauchgrauen Quarz und sparsamen schwarzen Magnesia-Glimmer enthält, also ein Granitit nach der Definition von G. Rose. Die Anordnung der das Gestein zusammensetzenden Gemengtheile ist dabei eine ganz eigenthümliche. Der Orthoklas bildet kugelige oder ellipsoidische Partien von 1 bis 2 Zoll im Durchmesser, welche von einer 1 bis 2 Linien dicken Rinde von Oligoklas umgeben werden. Auf den Bruchflächen des Gesteins zieht sich deshalb ein graugrüner Ring von Oligoklas um jede der fleischrothen Orthoklas-Partien. Die bei sorgfältiger Prüfung stets erkennbare Zwillingsstreifung unterscheidet ausser der Farbe den Oligoklas von dem Orthoklas. Die beiden anderen Gemengtheile, der Glimmer und der Quarz, nehmen die Zwischenräume zwischen den Feldspath-Sphäroiden ein. Man hat diese eigenthümliche Struktur des Gesteins wohl als eine porphyrartige bezeichnet, in Wirklichkeit

kann. Es bestehen ferner daraus die Säulen an den vier Peristylen der Isaaks-Kirche, herrliche glänzend glatt polirte Monolithen von 56 Fuss Höhe und 7 Fuss Durchmesser an der Basis, welche die Hauptzierde des überhaupt so prachtvollen Gebäudes bilden. Auch die 95 Säulen im Innern der kasanschen Kathedrale. Die letzteren sind aus einer besonders schönen Varietät mit sehr grossen Feldspath-Sphäroiden von oft $3\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser gearbeitet. Der 84 Fuss lange und 14 Fuss dicke Säulenschaft der vor dem Winterpalast stehenden Alexander-Säule aus diesem finnländischen Granit ist der grösste überhaupt bekannte Monolith, welcher namentlich auch alle ägyptischen Obelisken an Grösse übertrifft. Aus einem glänzend polirten feinkörnigen grauen Granit sind die 20 Fuss hohen kolossalen Karyatiden am Eingange der Eremitage d. i. des kaiserl. Kunst-Museums gearbeitet. Im Innern der Eremitage sind zahlreiche zum Theil 5 Fuss hohe prachtvolle Vasen aus Jaspis, Porphyr, Malachit und Lasurstein aufgestellt. Auch das Innere der Isaaks-Kirche ist reich an Arbeiten aus den verschiedensten Steinarten. Die Altarwand schmücken mehrere 30 Fuss hohe Säulen von Malachit und Lasurstein, natürlich wie alle grösseren Arbeiten dieser beiden Steinarten nur aus dünnen, mosaikartig zusammengefügten Platten oder Fournieren gebildet.

Das im Ganzen sehr mangelhafte Pflaster von Petersburg besteht aus kleinen granitischen Diluvial-Geschieben. Zu Trottoir-Platten verwendet man den grauen silurischen Orthoceren-Kalk aus Ehstland und von den Ufern des Ladoga-Sees, zum Theil auch Granit.

Unter den öffentlichen Sammlungen nahmen zunächst diejenigen des Berg-Corps oder des kaiserlichen Instituts der Berg-Ingenieure unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Dieselben befinden sich in dem ausgedehnten palastartigen Gebäude am Newa-Quai auf Wassili-Ostrow, welches für die Zwecke dieses Instituts besimmt ist. In grossartigen, zum Theil prächtig geschmückten Sälen sind hier die umfangreichen mineralogischen, paläontologischen und geognostischen Sammlungen aufgestellt, für deren Zusammenbringung seit langer Zeit fast unbeschränkte Mittel zu Gebote gestanden haben. Hier sind zunächst die schönen und mannigfachen Mineral-Vorkommnisse Russlands und namentlich des Urals und des Altai durch reiche Suiten der vollkommensten und grössten Exemplare vertreten. Hier befindet sich

der bekannte Riesen-Goldklumpen, das grösste in den Goldwäschen am Ural jemals gefundene Stück von gediegenem Gold, nebst einer ganzen Reihe anderer minder grossen Stücke, deren Gesammtwerth im Jahre 1845 nach der Angabe von OSERSKY 400,000 Silberrubel betrug, ein Klumpen von Platina, angeblich 30,000 Rubel an Werth, ein kolossaler 5 Fuss langer Malachit-Block und andere Prachtstücke metallischer Fossilien. Nicht minder werthvoll sind die prächtigen Krystalle von Smaragd, Beryll, Topas, Chrysoberyll, Turmalin, Apatit u. s. w., welche zum Theil Unica sind oder doch zu den schönsten überhaupt jemals vorgekommenen Exemplaren gehören. Viele derselben sind neuerlichst von KOKSCHAROW in seinen Materialien zur Mineralogie Russlands beschrieben und abgebildet worden. Die geognostischen und paläontologischen Suiten umfassen die Ausbeute zahlreicher wissenschaftlicher Reisen und Expeditionen zum Theil in die entlegensten Theile des russischen Reiches. Leider sind diese werthvollen Suiten nicht in einer Weise angeordnet und aufbewahrt, wie sie es bei ihrer Wichtigkeit verdienen. Wir fanden vielfach die Etiquetten fehlend oder vertauscht oder selbst die Stücke einer Suite unter diejenigen einer andern gemengt. An vielen Stellen war es deutlich erkennbar, dass wiederholt ganz unkundigen und rohen Händen die Anordnung oder das Umlegen der Stücke anvertraut gewesen war. Nicht nur sind bei so mangelhafter Ordnung die fraglichen Sammlungen augenblicklich ungeeignet zuverlässige Belehrung zu gewähren, sondern zum Theil haben sie durch Verwechselung oder völlige

Akademie der Wissenschaften wichtig. Dasselbe ist in geräumigen Sälen des ebenfalls am Quai von Wassili-Ostrow gelegenen Akademiegebäudes aufgestellt. Die mineralogische Abtheilung des Museums, bei welcher Herr Dr. GÖBEL als Custos angestellt ist, enthält zunächst eine gut aufgestellte systematische Mineralien-Sammlung, deren Hauptgrundlage die ehemalige v. STRUVE'sche Sammlung in Hamburg bildet. Ein besonders werthvolles und merkwürdiges Stück der Sammlung ist die berühmte PALLAS'sche Eisenmasse, deren Gewicht gegenwärtig noch 1270 Pfund beträgt, nachdem früher bekanntlich ein bedeutender Theil davon abgetrennt und an andere Museen vertheilt worden ist. Auch der 100 Pfund schwere, im Jahre 1807 bei Dimaschina im Gouvernement Smolensk gefallene Meteorstein mit ausgezeichnet unregelmässig polyedrischer Oberfläche gehört zu den Zierden der Sammlung. Die geognostische und paläontologische Sammlung besteht vorzugsweise in verschiedenen geographisch angeordneten Suiten von Gesteinsstücken und Petrefakten, welche von russischen Reisenden auf Expeditionen in entlegene Gegenden des Reiches gesammelt wurden. So befinden sich hier namentlich auch mehrere Suiten von Gesteinen und Petrefakten aus den russischen Besitzungen in Nord-Amerika, welche von GREWINGK zu einer Darstellung der geognostischen Verhältnisse jener Länder benutzt worden sind.

Die geologische Abtheilung des Museums, welche unter der vortrefflichen Leitung des Staatsraths BRANDT stehend sich einer sorgfältigen Pflege erfreut und in einer Reihe von Sälen sehr zweckmässig aufgestellt ist, enthält auch verschiedenes paläontologisch Interessante. Zunächst ist hier das berühmte im vorigen Jahrhundert im Eise der Lena-Mündung unter 70° N. B. mit Haut und Haar aufgefundene Mammuth aufgestellt. Der Hauptsache nach ist nur das Skelet erhalten, aber am Kopf und an den Füssen befindet sich auch noch die Haut und die eingetrockneten Sehnen. Ausserdem ist getrennt von dem Skelet und zusammengerollt auch noch ein grosser Theil der Haut vom Rumpfe des Körpers mit bedeutenden Partieen des dichten braunen Wollhaares, mit welchem der Körper des Thieres entsprechend seinem nordischen Aufenthalte im Gegensatze zu den lebenden Elephanten-Arten bekleidet war, erhalten. In gleicher Weise befinden sich hier die die Ueberreste des unter 64° N.B. am Wilui-Flusse in Sibirien ebenfalls mit den Weichtheilen er-

halten gefundenen Exemplars von *Rhinoceros tichorhinus*, welche einen Theil des Materials bilden, auf welchem die höchst werthvolle Monographie von BRANDT über diese Art beruht. Bei diesem ist nicht nur die auf dem Schädel angetrocknete Kopfhaut mit Sehnen und Muskeln, sowie ein grosser Theil der Rumpfhaut erhalten, sondern es sind auch die abgetrennten Füsse der hinteren Extremitäten vorhanden, an denen noch die Haut mit den eingetrockneten Muskeln und Sehnen und die hornigen Hufen haften. Nicht ohne das lebhafteste Interesse kann man diese in ihrer Erhaltung einzig dastehenden Ueberreste der beiden wichtigsten Diluvialthiere betrachten. Vielleicht gelingt es noch einmal, ganz vollständige Exemplare derselben aus Sibirien zu erhalten. Da es feststeht, dass dergleichen dort nicht selten gefunden, aber gewöhnlich durch die Unkenntniss der Finder zerstört werden, so führt hoffentlich der von der Akademie der Wissenschaften für die Entdeckung eines solchen Thieres ausgesetzte Preis von 10,000 Rubeln in nicht zu langer Zeit zu einem günstigen Ergebniss.

Auch von anderen Diluvialthieren enthält die Sammlung werthvolle Ueberreste; so namentlich einen schönen Schädel des *Bos moschatus* aus Sibirien, in welchem Lande dieser jetzt bekanntlich auf das arktische Nord-Amerika beschränkte Wiederkäuer auffallender Weise lebend nicht mehr vorzukommen scheint. Nach einer mündlichen Mittheilung von BRANDT sind auch in der Umgegend von Moskau Schädel dieser Art vorgekommen. Da OWEN die Art aus dem Diluvium von England beschreibt und auch bei



1849 von BRANDT gegebenen Beschreibung des Thieres zu Grunde liegen, sind neuerlichst durch die Bemühungen von BRANDT noch verschiedene andere hinzugekommen, so dass gegenwärtig so ziemlich alle Theile des Skelets bekannt sind. Besonders werthvoll ist, dass auch von der hornigen Gaumenplatte sich ein Exemplar erhalten hat. Es ist ein 8 Zoll langes, handbreites, plattenförmiges Stück von senkrecht faseriger, horniger Substanz, mit starken Querstreifen auf der Oberfläche. BRANDT bereitet die Herausgabe einer vollständigen Monographie der Art vor, für welche verschiedene neu erworbene Materialien benutzt werden sollen.

Von den paläontologischen Privat-Sammlungen Petersburgs kommen vorzugsweise diejenigen von PANDER, von EICHWALD und von A. v. VOLBORTH in Betracht. Wir waren so glücklich alle drei Männer, welche zugleich die namhaftesten Vertreter der Paläontologie in Petersburg darstellen, anwesend zu finden. In Betreff PANDER's Anwesenheit hatten wir uns besonders Glück zu wünschen, da er während des grösseren Theiles des Sommers mit einer geologischen Untersuchung am Ural beschäftigt, erst unmittelbar vor unserer Ankunft von dort zurückgekehrt war. PANDER's Sammlung ist das Ergebniss vieljähriger Bestrebungen. Denn nachdem schon im Jahre 1830 seine „Beiträge zur Kenntniss des russischen Reichs," dieses auf gründlicher und gewissenhafter Beobachtung beruhende Werk erschien, welches zugleich die erste Beschreibung einer silurischen und überhaupt paläozoischen Fauna darstellt, ist PANDER seitdem während eines Zeitraums von mehr als 30 Jahren unablässig bemüht gewesen, die Materialien für eine Paläontologie des russischen Reiches zusammenzubringen, mit deren Publication er nun in schon vorgerückterem Lebensalter, aber in voller geistiger Rüstigkeit durch die in den letzten Jahren geschehene Herausgabe der höchst wichtigen Monographie devonischer und silurischer Fischreste den Anfang gemacht hat. Im Interesse der paläontologischen Wissenschaft erscheint es im hohen Grade wünschenswerth, dass dem hochverdienten trefflichen Mann Zeit, Kraft und äussere Mittel ausreichen mögen, um die Verarbeitung und Publication des reichen wissenschaftlichen Materials, welches er zusammengebracht hat, in gleicher Weise, wie er mit jener Monographie begonnen hat, fortzuführen und zu beendigen. Gewiss wird es die russische Regierung nicht an der Bewilligung der für die weiteren Publi-

kation erforderlichen äusseren Mittel fehlen lassen, wie ja auch schon die ersten Monographien auf Kosten des Kaiserlichen Berg-Corps erschienen sind. Herr PANDER hatte die Güte uns einen grossen Theil seiner Sammlung und namentlich auch die devonischen und silurischen Fischreste vorzulegen und zu erläutern. Auch die merkwürdigen zierlichen kleinen Körper aus dem unter-silurischen Grünsand, welche PANDER unter der Benennung der Conodonten beschrieben und als Fischzähne gedeutet hat, sah ich hier zuerst. Neu und bemerkenswerth war mir die Mittheilung PANDER's, dass die Sandsteine der Gegend von Artinsk am Ural, in welcher die auffallende Goniatiten-Form des *Goniatites Jossae* und andere eigenthümliche Arten vorkommen, nicht dem Steinkohlengebirge, wie bisher und namentlich auch in dem Werke von MURCHISON, E. DE VERNEUIL und Graf KEYSERLING angenommen wurde, sondern der Permischen Gruppe angehören.

EICHWALD's Sammlung hat besonders durch den Umstand Bedeutung, dass sie die Original-Exemplare der meisten von diesem Autor in seiner *Lethaea Rossica* beschriebenen Arten enthält. EICHWALD hat schon in einer Zeit in Russland gesammelt und beobachtet, als dort noch kaum ein Interesse für paläontologische Studien vorhanden war und es ist namentlich auch sein Verdienst auf manche wichtige Lokalität zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt zu haben.

A. v. VOLBORTH hat die wichtigste und umfangreichste Sammlung von den schön erhaltenen Fossilien der unter-

Beiträge geliefert hat, bereitet er gegenwärtig die Herausgabe einer Arbeit über die Gattung Illaenus und verwandte Geschlechter vor, in welcher auch neue Aufschlüsse über den Bau der Trilobiten überhaupt gegeben werden sollen.

Von den mineralogischen Privat-Sammlungen Petersburg's haben wir nur diejenige von N. v. KOKSCHAROW gesehen. Sie ist nach dem inneren wissenschaftlichen Werthe auch jedenfalls die bedeutendste. Alle die mannichfaltigen Mineral-Vorkommnisse Russlands sind hier in den schönsten und lehrreichsten Suiten vertreten. Nur der rücksichtsloseste Sammeleifer, der vor keiner Mühe und keinem Geldopfer zurückschreckt und zugleich von gründlicher wissenschaftlicher Kenntniss unterstützt wird, hat eine so treffliche Sammlung vereinigen können. Dieselbe begreift zahlreiche Prachtstücke und Unica, und manche russische Mineral-Vorkommnisse sind sogar durch noch vollkommenere und kostbarere Exemplare als in der reichen Sammlung des Berg-Corps vertreten. Einzig in ihrer Art sind namentlich die Suiten von russischem Topas, Euclas und Perowskit. Von den vier überhaupt bis jetzt nur gefundenen Krystallen des Russischen Euclases besitzt die Sammlung drei. Zwei mit 600 Rubel bezahlte Topas-Krystalle sind an Schönheit und Regelmässigkeit der krystallographischen Ausbildung unübertroffen, wenn sie auch an Grösse dem prächtigen unlängst für das Berliner Museum für 500 Thlr. erworbenen Krystalle von demselben Fundorte nachstehen. Die Sammlung enthält auch einen grossen Theil der Original-Exemplare, die den Beschreibungen in KOKSCHAROW's werthvollem Werke*) zu Grunde liegen und in gleicher Weise ist für höchst wünschenswerthe Weiterführung des Werkes, welches sich allmählig zu einer vollständigen Mineralogie Russlands vervollständigen wird, das reichste Material vorhanden.

Einige kleinere Ausflüge machten uns auch mit dem geognostischen Verhalten der Umgebungen von St. Petersburg bekannt. Zuerst lernten wir die Aufschlüsse in der Gegend von Pawlowsk auf einer Excursion kennen, auf welcher Herr v. VOLBORTH die Güte hatte uns zu begleiten. Eine Eisenbahnfahrt von kaum mehr als einer Stunde führte uns über die wagerechte,

---

*) Materialien zur Mineralogie Russlands von NICOLAI v. KOKSCHAROW. 3 Bde. 1852—1858.

durch den silurischen blauen Thon gebildete Fläche, welche südwärts von Petersburg sich ausbreitet, nach Pawlowsk, dieser nach Art eines deutschen Badeortes aus zerstreuten Landhäusern bestehenden ausgedehnten Sommer-Colonie der Petersburger. Der Ort liegt wie Czarskoje Zelo und Pulkowa am Fusse des Hügel-Plateaus, welches sich südwärts über die Ebene von blauem Thon erhebt. Unbedeutende, nur 10 bis 20 Fuss tief eingeschnittene Bachbetten und Wasserrisse sind die Aufschlusspunkte, in denen die unter-silurischen Schichten, aus denen das Plateau besteht, zu Tage treten und welche zugleich die Fundorte für die zahlreichen wohl erhaltenen Petrefakten des Orthoceren-Kalkes darstellen, für welche gewöhnlich schlechthin Petersburg als Ursprungsort angegeben wird. Wir besichtigten zunächst ein südlich von Pawlowsk bei dem Dorfe Pieselowa an dem Bachufer aufgeschlossenes Schichten-Profil. Es liegt hier zu unterst blauer Thon, darüber etwa 4 Fuss mächtig Unguliten-Sandstein in der Form eines ganz losen zerreiblichen gelben Sandsteins, dann versteinerungsleerer schwarzbrauner Alaunschiefer und zu oberst röthlich grauer dolomitischer Kalkstein und Kalkmergel mit *Orthoceras duplex*, *Asaphus cornigerus*, *Amphion Fischeri*, Orthis-Arten u. s. w. d. i. der Orthoceren-Kalk. Mit dem Orthoceren-Kalke Ehstland's verglichen hat die letzt genannte Schichtenfolge hier eine viel geringere Festigkeit und Mächtigkeit. Das scheint überhaupt für die Gegend von Petersburg zu gelten. Weiterhin begaben wir uns zu einer Aufschlussstelle bei dem etwa 6 Werst südwestlich von Pawlowsk entfernten Dorfe

geognostischer Hiatus wird ja auch im nordöstlichen Livland auf eine lange Erstreckung beobachtet.

Ein anderer Ausflug wurde unter EICHWALD's gefälliger Leitung nach Pulkowa gemacht. Das Dorf liegt am Fusse des weithin die Gegend beherrschenden Hügels, auf welchem die durch den Reichthum ihrer wissenschaftlichen Ausstattung berühmte, bisher unter der Leitung von STRUVE stehende Central-Sternwarte des russischen Reiches erbaut ist. Das 15 bis 20 Fuss tiefe Bett der Pulkowka, eines unbedeutenden durch das Dorf fliessenden Baches, ist ein Hauptfundort für die zahlreichen zierlichen Orthis-, Trilobiten- und Cystideen-Arten der Petersburger Fauna, welche zuerst von PANDER, dann später durch vortreffliche Abbildungen erläutert von E. DE VERNEUIL in dem grossen Werke über Russland beschrieben worden sind. Die Kinder des Dorfes sind wohlgeübte und eifrige Sammler und nur von ihnen kann man durch Kauf eine grössere Anzahl jener Fossilien erwerben. Das eigene Sammeln fanden wir ziemlich erfolglos. So sehr ist das Terrain durch die unablässigen Nachforschungen der scharfsichtigen kleinen Sammler des Dorfes abgelesen. Wir folgten vor dem Dorfe dem Laufe des Baches eine halbe Stunde weit aufwärts. Auf dem grösseren Theile dieser Strecke ist das Bachthal in den blauen Thon eingeschnitten. An einer Stelle treten über demselben auch gelbliche dolomitische Mergelschichten des Orthoceren-Kalkes hervor. Das ist die ursprüngliche Lagerstätte der zahlreichen Brachiopoden- und Trilobiten-Arten. Wenn bei Petersburg der Orthoceren-Kalk in viel grösserer Zahl und besserer Erhaltung, als anderswo organische Reste und namentlich kleinere Formen liefert, so hat dies augenscheinlich vorzugsweise in der mehr lockeren und mergeligen Beschaffenheit des Gesteins, mit welcher er hier auftritt, seinen Grund. Dieselben Orthis- und Cystideen-Arten finden sich wohl auch bei Narwa und an anderen Punkten in Ehstland, aber aus dem festen Kalkstein, in welchem sie dort eingeschlossen sind, lassen sie sich viel schwieriger lösen.

Ausflug nach Moskau und Rückkehr nach Deutschland.

Obgleich ein dreiwöchentlicher Aufenthalt kaum genügt um das, was Petersburg für naturwissenschaftliche Studien darbietet, auch nur übersichtlich kennen zu lernen, so brachen wir doch

jetzt unseren Aufenthalt ab um auch noch die alte Hauptstadt des Reiches zu besuchen. Mit der Eisenbahn legt man die 97 deutsche Meilen lange Strecke zwischen Petersburg und Moskau in 22 Stunden zurück. Dabei geht die Fahrt besonders wegen des langen Aufenthaltes auf den zahlreichen Stationen im Vergleich mit der Beförderung auf unseren deutschen Schnellzügen noch ziemlich langsam von Statten. Der Anblick des Landes, welches die Eisenbahn durchschneidet, ist im Ganzen sehr einförmig. Meistens auf beiden Seiten nur niedriger, 20 bis 30 Fuss hoher Wald von Birken, Erlen und Espen, seltener Nadelholz sichtbar. Ortschaften nur sehr vereinzelt. Dabei der Boden zum Theil von der eigenthümlichen vollkommenen Horizontalität, wie man sie ausserhalb Russlands nur in Thalsohlen oder ehemaligen Seebecken antrifft. So namentlich gleich anfangs nach der Abfahrt von Petersburg. Der erste anschnlichere Thaleinschnitt, den die Eisenbahn überschreitet, ist derjenige des Mata-Flusses, der sich nachher unweit des alten Nowgorod in den Ilmen-See ergiesst. Bald darauf tritt die Bahn in 70 bis 80 Fuss tiefen Einschnitten in ein hügeliges Gebiet ein. Das ist das Waldai-Plateau, an den höchsten Punkten kaum über 1000 Fuss hoch ansteigend und doch die höchste Erhebung zwischen dem Riesengebirge und dem Ural, die Wasserscheide zwischen der Ostsee und dem Caspischen See für die wichtigsten Wasserläufe bildend. In dem letzten Drittel des Weges überschreitet die Bahn einen Fluss, noch nicht von der Grösse der Weser bei Minden und in der Entfernung sieht man eine bedeutendere Stadt mit zahlreichen grünen Kuppeln und Thürmen. Der Fluss ist die

Czaren-Stadt angelangt. In einem uns empfohlenen, im Mittelpunkt der Stadt gelegenen deutschen Hôtel fanden wir bald ein uns zusagendes Quartier.

Unser erster Ausgang galt dem Kreml, dieser merkwürdigen [illegible] gedrängten Zusammenhäufung von Kirchen und Palästen. Obgleich nur auf einem niedrigen Hügel gelegen, so ist schon [illegible] der Terrasse desselben der Blick auf die Stadt in hohem Grade anziehend und malerisch. Noch viel grossartiger aber ist die Umschau von dem Glockenthurme des Iwan Weliki. Da übersieht man die ganze ungeheure Ausdehnung des Häusermeeres. Die lebhafte grüne und rothe Färbung der Dächer der Häuser, contrastirend mit der schneeweissen Färbung der Wände, [illegible] die ausserordentlich grosse Zahl von Kirchen, welche sich mit grossentheils vergoldeten oder buntgemalten Glockenthürmen und Kuppeln über die Häuser erheben, machen die Ansicht höchst prachtvoll und malerisch, und zugleich verschieden von derjenigen irgend einer anderen Hauptstadt. In der Ferne wird der Blick durch Hügel begrenzt. Die Stadt liegt nämlich nicht in einer ganz ebenen Fläche, sondern in einer flach wellenförmigen, [illegible] der Mosqua in vielen Krümmungen durchzogenen Gegend.

Wie bei manchen Städten des Orients entspricht leider das Innere der Stadt nicht ganz dem prächtigen Eindrucke der Gesammtübersicht von der Höhe. Die Bauart der meist zweistöckigen Häuser ist im Ganzen sehr einförmig und unschön und dabei die äussere Erhaltung oft sehr vernachlässigt. Palastartige oder sonst durch Grösse oder Schönheit ausgezeichnete Gebäude sind im Ganzen in zu geringer Zahl vorhanden um den Eindruck des Ganzen zu bestimmen. Die Strassen sind breit und gerade, aber schlecht gepflastert, schlecht beleuchtet und schmutzig. Bei der ausserordentlich weitläufigen Bauart der Stadt, derzufolge sie bei [illegible]00,000 Einwohnern einen Flächenraum von 5¼ deutschen Meilen im Umfang bedeckt, würden derartige allgemeine Bedürfnisse wie Pflasterung, Strassenreinigung und Beleuchtung auch nur mit einem unverhältnissmässig grossen Kostenaufwande sich genügend befriedigen lassen. Aus dieser weitläufigen Bauart der Stadt erklärt sich übrigens auch die verhältnissmässig geringe Lebhaftigkeit des Verkehrs. Selbst im Mittelpunkte der Stadt zeigen die Strassen bei weitem nicht die Menschenfülle wie die Hauptstrassen unserer grösseren deutschen Städte, wie Berlin, Hamburg oder Breslau, und entfernt man sich nur etwas von den

Hauptstrassen, so befindet man sich häufig sogleich in Umgebungen, welche nach der Unansehnlichkeit der Häuser und der Leblosigkeit des Verkehrs die Täuschung hervorrufen könnten, man sei plötzlich in eine Landstadt versetzt.

Von der grössten Wichtigkeit für unseren Aufenthalt in Moskau war für uns die Bekanntschaft mit Herrn Dr. AUERBACH. Mit der aufopferndsten Freundlichkeit hat sich der liebenswürdige und kenntnissreiche Mann unserer Führung und Belehrung gewidmet. Zunächst hat er uns mit seiner eigenen sehr lehrreichen paläontologischen Sammlung bekannt gemacht. Dieselbe enthält Suiten von Versteinerungen aus den verschiedensten Gegenden des russischen Reichs. Von besonderem Interesse waren mir Fossilien, welche den Beweis von dem Vorhandensein des Gault und vielleicht auch des Neocom in der Gegend von Moskau liefern: dahin gehört *Ammonites interruptus* aus dem Grünsande von Stepanowa, einer Lokalität zwischen Dimitrow und Klin, nördlich von Moskau. Die Bestimmung ist zweifellos. Ausserdem kommen dort auch noch ein Paar andere Gault-Ammoniten vor. Auch die Erhaltung ist derjenigen von typischen Gault-Lokalitäten ganz ähnlich und namentlich erinnert sie lebhaft an diejenige der Gault-Fossilien bei Escragnolle in der Provence. Das Neocom scheint in der Gegend von Moskau durch einen eisenschüssigen Sand vertreten zu sein, der namentlich auch an den Sperlingsbergen, 1 Meile von der Stadt ansteht. Derselbe ist seiner Hauptmasse nach versteinerungsleer, umschliesst aber einzelne Knollen, in welchen der Sand durch Eisenoxydhy-



Sicherheit nur solche Kreidebildungen nachgewiesen worden, welche der Kreide über dem Gault und namentlich der Senon-Bildung angehören*).

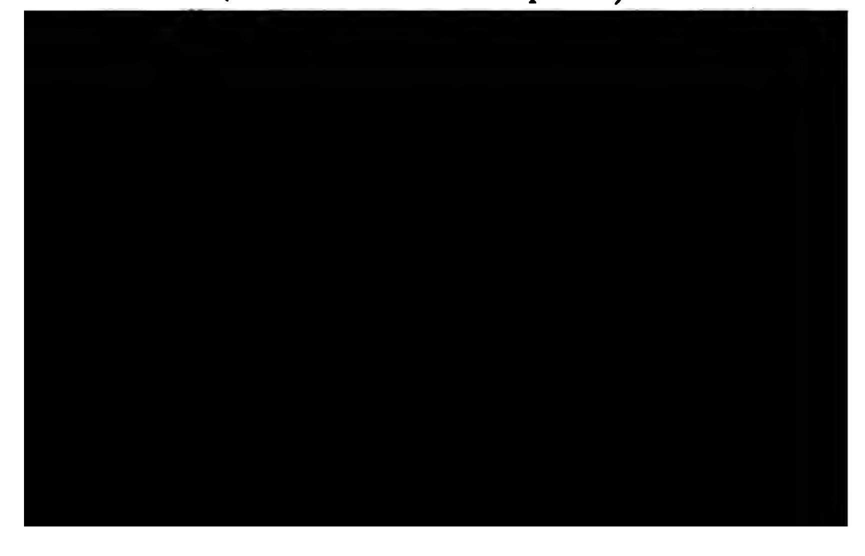
Auch eine Sammlung von Versteinerungen vom grossen Bogdo-Berge, der merkwürdigen Erhebung triassischer Gesteine in der Kirgisen-Steppe auf dem linken Ufer der unteren Wolga, zog unsere Aufmerksamkeit an. Ausser dem durch L. v. BUCH's Beschreibung bekannt gewordenen *Ceratites Bogdoanus* erkannten wir verschiedene andere Muschelkalk-Formen, namentlich mehrere bekannte Zweischaler-Formen des deutschen Muschelkalks. Sehr bemerkenswerth sind auch kleine kugelige, den Gyrogoniten oder Chara-Früchten ähnliche Körper. Herr Dr. AUERBACH hat diese Sammlung während eines sechswöchentlichen Aufenthaltes an jenem entlegenen Punkte zusammengebracht. Gewiss ist es die bei weitem vollständigste Suite von den Versteinerungen jener merkwürdigen Lokalität, welche irgendwo vorhanden ist. Möchte es deshalb dem Eigenthümer gefallen auch diese Materialien bald zu verarbeiten und im Zusammenhang mit den übrigen auf der betreffenden Reise gemachten Beobachtungen zu veröffentlichen.

Demnächst führte uns Herr Dr. AUERBACH auch in die öffentlichen Sammlungen der Stadt, und zwar zunächst in diejenige der Universität. Das mineralogische Museum der Universität besitzt eine ziemlich gut aufgestellte Mineralien-Sammlung. Dagegen ist die paläontologische Abtheilung ohne Bedeutung. Das zoologische Museum der Universität enthält manche werthvolle Reste fossiler Wirbelthiere und namentlich auch manche der Original-Exemplare zu FISCHER's Beschreibungen. Aber augenblicklich war Alles in Unordnung und die werthvollsten Gegenstände waren in einer für deren Erhaltung höchst nachtheiligen Weise durch einander geworfen und zusammengehäuft. Man war nämlich gerade damit beschäftigt, die Sammlungen der Universität in ein anderes Gebäude überzuführen. Durch ein Vermächt-

*) Während das Vorstehende geschrieben wurde kommt mir EICHWALD's Aufsatz: Ueber den Grünsand der Umgegend von Moskwa. Moskau 1862 zu Händen. In demselben werden ebenfalls verschiedene auf Vorkommen von älteren Kreidebildungen im Gouvernement Moskau bezügliche Angaben gemacht. Namentlich wird das Vorkommen des *Ammonites interruptus* im Grünsande von Talitsi, und dasjenige desselben Ammoniten in Gesellschaft von *Ammonites lunatus* und *Inoceramus sulcatus* im Gouvernement Rjasan erwähnt.

niss des Eigenthümers ist nämlich die Stadt Moskau unlängst in den Besitz des grossartigen Complexes von naturhistorischen und artistischen Sammlungen gekommen, welche durch den Grafen RUMAENZOW während einer langen Reihe von Jahren zusammengebracht und bisher in Petersburg aufbewahrt waren. Ein prachtvolles Gebäude, der bisherige Palast eines russischen Grossen, ist von der Stadt erworben, um diese Sammlungen aufzunehmen. Zugleich ist seitens der Universität die Vereinigung ihrer Sammlungen mit diesem neuen städtischen Museum beschlossen worden. So wird Moskau bald ein grossartiges Institut für naturhistorische Studien besitzen und es ist nur zu wünschen, dass der neuen Anstalt die nachhaltige und aufopfernde Sorge von geeigneten Vorstehern nicht fehlen möge, welche in Russland bei solchen Instituten leider oft vermisst wird. Für die mineralogische Abtheilung des neuen Museums ist glücklicher Weise in Herrn Dr. AUERBACH ein durchaus geeigneter Vorsteher gewählt worden.

Bekanntlich besitzt Moskau in dem *Bulletin de la société impériale des Naturalistes de Moscou* auch eine gut redigirte naturwissenschaftliche Zeitschrift, welche für einen grossen Theil des weiten Reiches das Central-Organ naturwissenschaftlicher Bestrebungen darstellt und namentlich jetzt unter der eifrigen und umsichtigen Vertretung des Herrn Dr. RENARD, als erstem Sekretair, dem namentlich auch die auswärtige Correspondenz obliegt, und des Herrn Dr. AUERBACH, als zweitem Sekretair (für die inländische Correspondenz) immer vollkom-



in Moskau lebende Geognost und Paläontolog FAHRENKOHL ist vor zwei Jahren verstorben.

Der Wunsch, auch die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Moskau durch eigene Anschauung kennen zu lernen, wurde durch mehrere Excursionen, auf denen ebenfalls Herr Dr. AUERBACH unseren Führer zu machen die Güte hatte, in befriedigender Weise erfüllt. Zunächst besuchten wir einen geognostisch interessanten Aufschlusspunkt in der Stadt selbst. Es ist dies ein auf dem Grundstücke von Alexejeff gelegener Kalksteinbruch an der linken Thalwand des Jausa-Baches, welcher den südöstlichen Theil der Stadt durchfliesst. Es wird hier ein rauher gelber dolomitischer Kalkstein gebrochen, welcher in mächtigen, anscheinend ganz wagerechten Bänken ansteht. *Productus semireticulatus* und andere Fossilien bestimmen den Kalkstein mit Sicherheit als Kohlenkalk. Ueber dem Kalk liegt eine 2 bis 3 Fuss dicke Schicht von rothem Thon und über dieser eine dünne Lage von wechselnder Mächtigkeit, welche ganz aus Rollstücken von gelbem Hornstein besteht, dann folgt gegen 15 Fuss mächtiger, schwarzbrauner, ganz lockerer Schieferthon, welcher *Ammonites crenatus* und grosse Belemniten enthält, noch höher dunkler Sand mit festen, Ammoniten einschliessenden Mergelknollen und zuoberst eine dünne Decke von Diluvial-Sand mit nordischen Geschieben. Der ganze sehr schöne Durchschnitt hat eine Höhe von 35 Fuss. Der Schieferthon mit *Ammonites crenatus* und den Belemniten, sowie der Sand mit Ammoniten führenden Knollen gehören der gewöhnlichen, in der Gegend von Moskau verbreiteten Jura-Bildung an, welche wesentlich dem *Étage Oxfordien* und *Étage Callovien* von D'ORBIGNY entspricht. So sind also innerhalb der Stadt Moskau selbst die Gesteine zweier Formationen in deutlicher unmittelbarer Ueberlagerung zu beobachten. Das hat schon unser unvergesslicher L. v. BUCH als eine Eigenthümlichkeit der alten russischen Hauptstadt hervorgehoben. Beide Hauptstädte des russischen Reiches unterscheiden sich übrigens in Betreff der geognostischen Beschaffenheit des Bodens, auf welchem sie erbaut sind, von den meisten anderen Hauptstädten Europas. Während London, Paris, Wien und Berlin inmitten von grossen Tertiär-Becken ihre Stelle haben, so ruhen Petersburg und Moskau beide auf viel älteren Gesteinen. Petersburg auf den ältesten überhaupt bekannten silurischen Schichten und Moskau auf mitteljurassischen Schichten und Kohlenkalk.

Ein zweiter Ausflug galt der berühmten Lokalität von Khoroschowo (Charaschowo), einem 7 Werst d. i. eine deutsche Meile nordwestlich von Moskau auf dem steilen Ufer der Mosqua gelegenen Dorfe. Der Weg dahin führt über eine weite wüste Fläche. Auf der rechten Seite sieht man in der Entfernung das von Peter dem Grossen erbaute Schloss Petrowsky, in welches sich Napoleon bei dem Brande von Moskau zurückzog. Der Aufschluss bei Khoroschowo ist die 50 Fuss hohe steile Uferwand des Mosqua-Flusses, welche an ihrem Fusse durch den Fluss bespült durch Abstürzen beständig sich erneuert. Vortrefflich sind hier die schwarzen Jura-Thone mit ihren zahlreichen, zum Theil mit der farbenspielenden Perlenmutter-Schale erhaltenen Versteinerungen zu beobachten. Zu Tausenden kann man hier rein gewaschen durch den Fluss die grossen vortrefflich erhaltenen Belemniten (*B. Panderianus*, *B. absolutus* u. s. w.) sammeln, denn der Boden ist förmlich damit bestreut. Von den zahlreichen sonst vorkommenden Cephalopoden, Gastropoden, Acephalen und Brachiopoden finden sich namentlich *Aucella mosquensis*, *Rhynchonella oxyoptycha* und *Ammonites virgatus* in grosser Häufigkeit. *Aucella mosquensis* bildet in der Zusammenhäufung ihrer Schalen oft wahre Muschelbänke. Uebrigens wird die ganze Uferwand bei Khoroschowo nicht durch eine einzige Schicht gebildet, sondern es lassen sich auch hier die drei Abtheilungen oder Lager erkennen, welche TRAUTSCHOLD in seiner neuesten Arbeit*) gleich mehreren seiner Vorgänger in dem Moskauer Jura überhaupt unterscheidet, nämlich eine untere

den Fossilen des Moskauer Jura kennen, scheinen mir auch die tiefsten Schichten desselben nicht wesentlich unter das durch *Ammonites macrocephalus* im westlichen Europa bezeichnete Niveau hinabzureichen. Ich würde mit den früheren Autoren und namentlich D'ORBIGNY den ganzen Schichten-Complex des Moskauer Jura dem vereinigen Etage Callovien und Oxfordien gleichstellen.

Ein heftiger Platzregen vertrieb uns von der merkwürdigen Lokalität und liess uns in einem Bauernhause des Dorfes Khoroschowo Schutz suchen. Während wir unsere Kleider trockneten und mit Hülfe national-russischer Theemaschinen von Messingblech, dem Zamowar, welcher in keinem Hause fehlt, uns Thee bereiteten, theilte uns Herr Dr. AUERBACH mit, dass dasselbe Stübchen, in welchem wir uns befanden, auch schon manchen anderen Geognosten und Paläontologen, welche gleich uns zur Besichtigung des sehenswerthen Aufschlusspunktes gekommen waren, Aufnahme gewährt habe, wie namentlich MURCHISON, E. DE VERNEUIL, BLASIUS und Anderen.

Das Ziel eines dritten Ausfluges waren die Sperlingsberge (Worabiowe Gora). Das ist nicht sowohl ein eigentlicher Berg oder Hügel, als vielmehr die etwa 200 Fuss betragende Höhe der ziemlich steil abfallenden, Moskau gegenüberliegenden Thalwand auf dem rechten Ufer des Flusses. Der Punkt wird von allen Reisenden besucht, denn er gewährt eine prachtvoll malerische Uebersicht über die Stadt. Diese zeigt sich hier in ihrer ganzen ungeheuren Ausdehnung, überragt von den 800 Thürmen und Kuppeln der zahlreichen Kirchen und vor Allem von den fünf in der Sonne glänzenden goldenen Kuppeln der grossartigen, aus weissem Kohlenkalk erbauten neuen Kathedrale. Eine in weitem Bogen von der Mosqua umflossene, ausgedehnte grüne Wiesenfläche bildet den Vordergrund. In diesem erhebt sich links dicht vor dem Beschauer, ganz an die Klöster des Orients erinnernd und von Mauern mit Zinnen und Thürmen umgeben, der malerisch grosse Viereckbau des Jungfern-Klosters. Rechts erhebt sich auf einem schön bewaldeten Hügelvorsprunge das grossartige weisse Schloss des Grafen Mamonow. Durch den schönen Vordergrund übertrifft die Aussicht von den Sperlingsbergen noch bei weitem diejenige von der Höhe des Iwan Weliki im Kreml. Wir selbst genossen sie in zauberhaft glänzender Beleuchtung bei untergehender Sonne.

In geognostischer Beziehung sind die Sperlingsberge ebenfalls ein merkwürdiger Punkt. Der Haupttheil des fast 200 Fuss hohen Abhanges wird durch losen Sand gebildet, den man nach seiner äusseren Beschaffenheit, wenn man ihn in Deutschland anträfe, etwa für Sand des Braunkohlengebirges halten würde. Bei näherer Betrachtung unterscheidet man in dieser Sandablagerung zwei Abtheilungen, eine untere, welche einzelne Bänke eines groben, sehr stark eisenschüssigen braunen Sandsteins mit Steinkernen von Schalthieren umschliesst, und eine obere mit Bänken eines quarzfelsartigen festen weissen Sandsteins, in welchem Abdrücke von eigenthümlichen Landpflanzen vorkommen. Zu oberst endlich folgt eine dicke Decke von Diluvium. Die Ansichten über die Altersbestimmung der an diesem Abhange entblössten Schichten sind sehr verschieden gewesen. MURCHISON *), welcher an einem zur Zeit unserer Anwesenheit nicht mehr zugänglichen Punkte am Fusse des Abhanges jurassischen schwarzen Schieferthon mit Belemniten und Ammoniten beobachtete, rechnet auch die ganze Reihenfolge sandiger Schichten bis zum Diluvium hinauf, der Jura-Formation zu. Die Moskauer Geologen deuten dagegen neuerlichst die Sandsteine mit Landpflanzen als Weald-Sandstein. Nur die sorgfältige Bestimmung der in dem eisenschüssigen Sandstein der unteren Abtheilung eingeschlossenen Muschelreste wird eine sichere Entscheidung bringen. Sind es wirklich Neocom-Fossilien, wie ich nach der früheren Bemerkung bei einer flüchtigen Prüfung in Dr. AUERBACH's Sammlung zu erkennen glaubte, so kann der höher liegende



Steinbrüchen ein quarzfelsartiger kieseliger weisser Sandstein gebrochen, der zu Mühlsteinen, Werkstücken und kleinen Trottoir-Platten verarbeitet wird. Zu oberst liegt ganz loser weisser Quarzsand, dann folgt Sand mit einzelnen ganz flachen kuchenförmigen grossen Nieren von kieseligem Sandstein und erst dann die mächtigen Bänke von Sandstein. Dieser letztere schliesst eine fossile Fauna ein, welche zu sehr verschiedenen Deutungen in Betreff des Alters der ganzen Bildung geführt hat. AUERBACH, TRAUTSCHOLD, EICHWALD und Andere haben sich mit diesen Fossilien beschäftigt und Aufzählungen derselben geliefert. Bei weitem am häufigsten ist eine Inoceramus-Art von eigenthümlichem Habitus, der *Inoceramus bilobus*. Demnächst eine Natica-Art, welche, da sie nur als Steinkern vorkommt, wohl nur sehr unsicher als *Natica vulgaris* REUSS bestimmt wird. Dann ein Ammonit mit einzelnen starken Knoten am Umfange des Nabels, der nach dem Vorgange von AUERBACH und FREARS gewöhnlich als *Ammonites Koenigii* aufgeführt wird. Seltener ist schon ein Discusartiger flach scheibenförmiger Ammonit, der *Ammonites catenulatus* FISCH. Was sonst noch vorkommt sind Seltenheiten; Steinkerne von Zweischalern und Gastropoden, die für die Entscheidung der Frage nach dem Alter des Sandsteins wenig Bedeutung zu haben scheinen. Wenn nun TRAUTSCHOLD und EICHWALD früheren Deutungen entgegen dem Sandstein von Kotielniki in der Kreideformation seine Stelle anweisen, so glaube ich, dass damit das Richtige getroffen ist, meine aber zugleich, dass die beiden Ammonites-Arten für eine nähere Bestimmung des Niveaus, welches der Sandstein in der Kreideformation einnimmt, benutzt werden können. Der *A. catenulatus* kommt in der äusseren Gestalt mit dem *A. Gevrilianus* D'ORB. überein, einer Art, die in dem Neocom von Frankreich zuerst aufgefunden, seitdem auch in den thonigen Neocom-Bildungen des nordwestlichen Deutschlands („Hils-Thon" A. ROEMER's) und namentlich am Osterwald und am Süntel in Hannover erkannt worden ist. Was ich von den Suturen des Ammoniten von Kotielniki habe erkennen können, passt ebenfalls zu dem *A. Gevrilianus* und namentlich die geringe Tiefe der wenig zerschnittenen, fast nur gekerbten Loben und Sättel. Der gewöhnlich als *A. Königii* gedeutete Ammonit könnte vielleicht zum *A. Astierianus* gehören, wenigstens kenne ich ähnliche Formen der Art aus den norddeutschen Hils-Bildungen und andererseits habe ich

auch im Sandstein von Kotielniki ein Bruchstück gefunden, welches sich bedeutend mehr der typischen Form des *A. Astierianus* nähert. Durch eine scharfe Vergleichung der Loben habe ich freilich bei dieser Art die Identificirung nicht begründen können. Sind wirklich die beiden Ammoniten-Arten mit den Arten D'ORBIGNY's identisch, so würde daraus die Zugehörigkeit des Sandsteins von Kotielniki zur Neocom-Bildung zu folgern sein und zugleich würde eine wesentlich gleiche Stellung mit dem eisenschüssigen Sandstein an den Sperlingsbergen sich ergeben.

Einige Werst von Kotielniki liegen im Walde die nicht minder bedeutenden Steinbrüche von Witkrino (oder Lytkarino). Alle Verhältnisse sind hier denjenigen von Kotielniki gleich.

Miatschkowa ist ein grosses, durch den Steinbruchbetrieb wohlhabendes Dorf, welches auf dem hohen linken Ufer der Mosqua liegt. Die ausgedehnten Steinbrüche im Kohlenkalk erstrecken sich, im Sonnenlicht blendend weiss wie Kreide strahlend, auf beiden Ufern der Mosqua mehrere Werst weit entlang. Seit Jahrhunderten haben sie das Material geliefert, aus welchem Moskau vorzugsweise gebaut ist. Die Hauptmasse ist ein weisser poröser rauher Kalkstein, der nicht wie die meisten älteren Kalksteine aus einem gleichartigen verhärteten Kalkschlamm gebildet ist, sondern ein Aggregat von lauter Foraminiferen und Muschelresten darstellt, welche wohl durch einen dünnen Ueberzug von Sinterkalk untereinander verbunden sind, zwischen denen aber nicht wie bei gewöhnlichen Kalksteinen die Zwischenräume durch

irdiges Fossil aus der Klasse der Polythalamien. Das ist *mmulina antiquior*, nach einer durch Reuss an Dr. Auerch gerichteten brieflichen Mittheilung ebenso unzweifelhaft ein hter Nummulit, als nach dem Zeugniss von Dr. Auerbach rklich in dem Kohlenkalke von Miatschkowa gefunden. Ueber m rauhen weissen Kalke liegen Bänke eines compacten gelben lomitischen Kalksteins und auf diese folgen dann unmittelbar scheinbar gleichförmiger Lagerung schwarzbraune Jura-Mergel it Belemniten und Ammoniten. In manchen Steinbrüchen ist se unmittelbare Berührung von zwei Bildungen so verschieen Alters und der lebhafte Contrast ihres petrographischen rhaltens sehr schön zu beobachten.

Nach einem achttägigen Aufenthalte in Moskau kehrten wir f demselben Wege, wie wir gekommen, mit der Eisenbahn ch Petersburg zurück. Denn ohne Noth wird wohl Niemand e ermüdende und einförmige sechstägige Postfahrt über Warhau zur Rückreise von Moskau nach Deutschland wählen. In tersburg verweilten wir noch einige Tage und schifften uns an, gedrängt durch die schon sehr unfreundlich und winterlich ftretende Witterung, auf einem der vortrefflichen Dampfschiffe r Lübecker Linie nach Lübeck ein und langten hier nach eitägiger Fahrt wohlbehalten an. Wir hatten so in einem itraum von wenigen Wochen unseren ursprünglichen Plan sgeführt und wenn auch nicht eingehende eigentliche Unterchungen angestellt, doch eine Reihe werthvoller Anschauungen wonnen.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (Februar, März, April 1862).

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. Februar 1862.

orsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wird verlesen und ange-
ommen.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Hüttenmeister BISCHOF in Mägdesprung,
vorgeschlagen durch die Herren G. ROSE, ROTH,
EWALD.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

v. BENNIGSEN-FOERDER: Anleitung zur leicht ausführbaren
rforschung der Ackerkrume und des Untergrundes ohne chemi-
he Vorkenntnisse und ohne Anwendung der Wage. Berlin,
361.

K. PETERS: Geologische und mineralogische Studien aus
m südöstlichen Ungarn. I. und II. — Mineralogische Notizen.
eparat-Abdruck.

SCHRUEFER: Ueber die Juraformation in Franken. Separat-
bdruck.

H. TRAUTSCHOLD: Der Moskauer Jura. Separat-Abdruck.

B. Im Austausch:

Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. November,
ecember 1861, Januar 1862.

Zeitschrift des Ingenieur- und Architekten-Vereins für das
önigreich Hannover. VII, 4.

Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. XVII und XVIII.

Archiv für Landeskunde in Mecklenburg. 1861, 8. 9. 10.

Sitzungsberichte der königlichen Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1861. I, 5.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern No. 440 bis 468.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel III, 1. 2.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. XXI, 1.

Mémoires de la Société des sciences naturelles de Neuchatel. Tom. I, II, III, und *Bulletin Tome V, Cahier* 3.

Atti della Società Elvetica riunita in Lugano. 1860.

Herr H. Karsten sprach über die geognostische Beschaffenheit der Gebirge von Caracas.*)

Herr Barth berichtete über den von den Herren von der Decken und Thornton untersuchten, im äquatorialen Ost-Afrika ca. 4 Grad S. Br. und 200 englische Meilen von der Küste entfernten, schon von Rebmann und Krapf angezeigten Schneeberg Kilimandjäro. Es ist ein ausgebrannter, über 20,000 Fuss hoher Vulkan, der mit 3000 Fuss in die Schneelinie hineinragt und zwei eingestürzte Gipfel zeigt. Der Berg wurde nur bis 8000 Fuss erstiegen, eben so ist seine Nordseite noch unbekannt.

eisenerz. Auch etwas Gold findet sich im Kupferpecherz der übersandten Erze. KNOP hat in seinem Berichte sich ausführlich über die Entstehungsweise dieser Erze in den oberen Teufen ausgelassen, wovon der Redner das Wichtigste mittheilte.

Herr EWALD besprach eine neuerlich erschienene Abhandlung des Dr. BRAUNS über fossile Pflanzen, welche sich in den Bonebedsandsteinen von Seinstedt im Braunschweigischen gefunden haben, und knüpfte daran die Mittheilung von der Entdeckung einer aus Farnen und Cycadeen bestehenden gleichaltrigen Flora in denjenigen Sandsteinen des Magdeburgischen, welche zwischen den Keupermergeln und Asteriensandsteinen ihre Stelle haben. Bei einem Vergleich dieser Flora mit der im unteren Lias von Halberstadt enthaltenen stellt sich keine vollständige Identität, wohl aber eine nahe Verwandtschaft beider heraus, welche sich theils durch das ihnen gemeinsame Vorkommen einiger Arten, z. B. der *Clathropteris meniscioides*, theils durch die Aehnlichkeit ihres allgemeinen Habitus zu erkennen giebt.

Herr SOECHTING knüpfte an den Vortrag des Herrn G. ROSE einige Erinnerungen an die Beobachtungen, welche FORBES in Bolivia und Chili über das Auftreten von Kupfererzen neuerlich gemacht hat, namentlich in der Gegend von Corocoro. Hier kommen Pseudomorphosen von gediegenem Kupfer nach Aragonit vor, welche zuerst und gleichzeitig von BREITHAUPT und Redner beschrieben wurden und über welche letzterer früher auch der Gesellschaft Mittheilungen gemacht hatte. FORBES giebt nun das Vorkommen dieser Gebilde näher an und erklärt ihre Entstehung so wie die des Kupfers im Sandstein überhaupt durch Gaseinwirkungen in Folge des Ausbruchs plutonischer Gesteine.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. ROSE. BEYRICH. ROTH.

2. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. März 1862.

Vorsitzender: Herr Mitscherlich.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr C. Gilbert Wheeler, Mitglied der geologischen Commission des Staates Missouri,
vorgeschlagen durch die Herren H. Rose, Beyrich, H. Karsten.

Herr Premier-Lieutenant Meier in Goslar,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Roth, v. Seebach.

Der Vorsitzende theilte mit, dass Se. Excellenz der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Herr v. d. Heydt, der Gesellschaft auf ihr Ansuchen einen Zuschuss von 200 Thalern gewährt habe zur Herstellung der die Abhandlung des Bergreferendar Heine begleitenden Karte von Ibbenbüren.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem Preussischen Staate. IX, 2. 3. 4.

Zerrenner: Ueber die Erweiterungsfähigkeit des Schwefelbergbaues zu Swoszowice

Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte ...rkunde. 1858 bis 1860. Hanau, 1861.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussi... Rheinlande und Westphalens. XVIII, 1. 2. Bonn, 1861.

Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen ...e der kön. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1860. 29. 1861. I, 6. 7. II, 4. 5. 6. 7.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XII, 1.

Sitzungsberichte der kön. Bayerischen Akademie der Wissen...ften zu München. 1861. II, 1. 2.

Mittheilungen aus J. PERTHES' geographischer Anstalt. ...2. I.

Archiv für Landeskunde in den Grossherzogthümern Meck...urg. 1861. XI, XII.

Atti della Società Italiana di scienze naturali. III. Fasc. 4. ...no.

The American Journal of science and arts. Vol. XXXIII. ... 97. *January*, 1862.

The Canadian naturalist and geologist. VI. No. 6. ...ntreal, 1861.

Herr BEYRICH berichtete über die Schichten-Folge, welche ... Erfurt in den Bohrlöchern zur Aufsuchung des Steinsalzes ...achtet worden ist, und verglich dieselbe mit der bei Weimar ...retenden Schichten-Folge nach den Angaben des Herrn VON ...BACH.

Herr SPLITTGERBER legte Asche vom letzten Ausbruche ... Vesuvs im December 1861 vor, welche in Neapel gesam...lt war. Sie zeichnet sich durch grosse Feinheit und dunkle ...bung aus. Mit dem Magnet lässt sich etwas Magneteisen aus...hen und vor dem Löthrohr ein schwarzes Glas erblasen.

Herr G. ROSE legte einige neue Erwerbungen des Königl. ...eralogischen Museums vor, nämlich:

1) Flussspath von Kongsberg in Norwegen. Ein 5 Zoll ...ger und $2\frac{1}{2}$ Zoll hoher Zwillingskrystall. Die Individuen ...d eine Combination des Octaeders, Hexaeders und Leucitoids, ...d sind nicht wie gewöhnlich mit der Zwillingsebene einer ...taederfläche, sondern einer darauf senkrechten Fläche verbun-

den; wasserhell, wenn auch mit Sprüngen parallel den Spaltungsflächen durchsetzt, die Leucitoidflächen blau.

2) Apatit von Furuholmen bei Krageröe im südlichen Norwegen. Ueber zollgrosse Krystalle, wie die Krystalle von Snarum, die zur Vergleichung ebenfalls vorgelegt wurden, aber frischer, röthlich-weiss, glattflächig, glänzend, undurchsichtig, in einem Kalkstein eingewachsen, der theils röthlich-weiss und körnig, theils schwärzlich-grau, dicht und thonig ist und eine grosse Menge kleiner Körner und Krystalle von Quarz enthält.

3a) Schwarzbrauner Spinell von Amity in New-York V. St. Nord-Am. Eine Gruppirung von mehreren Krystallen in paralleler Stellung, von denen einer eine Kante von 2 Zoll hat, mit etwas braunem Magnesia-Glimmer in körnigem Kalkstein.

3b) Krystalle von der Grösse eines halben Zolles und darüber von diesem Spinell mit Chondrodit, Molybdänglanz und braunem Glimmer in körnigem Kalksteine daher.

4) Lazulith aus Lincolm Cty in Nord-Carolina V. St. über zollgrosse zwei- und ein-gliedrige Octaeder, blau, aber nur an den Kanten durchscheinend, in Itacolumit eingewachsen.

5) Haarkies (Schwefelnickel) von der Wood's Mine in Lancaster Cty, Pensylvanien V. St. Derselbe bildet kleine auf derbem Magnetkies aufgewachsene Kugeln, die aus excentrisch faserigen Zusammensetzungsstücken bestehen, aber eng aneinander liegen, so dass sie sich gegenseitig begegnend eine dünne, etwa $1\frac{1}{2}$ Linien dicke Lage auf dem Magnetkies bilden. Der Haarkies ist mit einem grünen Anflug bedeckt.

Herr MITSCHERLICH legte von Herrn Marquis DE LA RIBERA mitgetheilte Proben spanischer Braun- und Steinkohlen vor, so wie Proben einiger Kohlen von den Philippinen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

MITSCHERLICH. BEYRICH. ROTH.

---

3. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. April 1862.

Vorsitzender: Herr MITSCHERLICH.

Das Protokoll der März-Sitzung wird verlesen und angenommen.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Dr. phil. STUEBEL in Dresden,
vorgeschlagen durch die Herren v. COTTA, ROTH, SCHEERER.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

J. O. SEMPER: Paläontologische Untersuchungen. I. Theil. Neubrandenburg, 1861.

F. CHAPUIS: *Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. Première partie.* Separat-Abdruck.

HAUGHTON: *On the reflexion of polarized light from the surface of transparent bodies. — On some new laws of reflexion of polarized light. — On the solar and lunar diurnal tides of the coasts of Ireland. — Short account of experiments made at Dublin to determine the azimuthal motion of the plane of a freely suspended pendulum. - The tides of Dublin Bay. — On the natural constants of the health urine of man.* Separat-Abdruck.

A. DU GRATY: *La république du Paraguay. Bruxelles, Leipzig, Gand,* 1862.

REUSS: Die fossilen Mollusken der tertiären Süsswasserkalke

Böhmens. — Paläontologische Beiträge. — Beiträge zur Kenntniss der tertiären Foraminiferen-Fauna. — Entwurf einer systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen. Separat-Abdrücke.

von Cotta: Ueber eine eigenthümliche Absonderung des Granites.

Saemann et Triger: *Sur les anomia biplicata et vespertilio de Brocchi*. Separat-Abdruck.

Saemann et Dollfuss: *Études critiques sur les échinodermes fossiles du coral-rag de Trouville.* Separat-Abdruck.

B. Im Austausch:

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. XXI, 2.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1861. No. 469 bis 496.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 1861.

Archiv für Landeskunde in den Grossherzogthümern Mecklenburg. XII, 1. 2.

Abhandlungen herausgegeben von der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. IV, 1.

Schriften der königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. II, 2. 1861.

Bulletin de la Société géologique de France. (2) *XIX. Feuilles* 1—6.

Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou. 1861. No. 3.



Bericht, dass unter mehreren auf der kleinen Insel Sosnówetz am Eingange des Weissen Meeres befindlichen Riesentöpfen besonders derjenige seine Aufmerksamkeit in Anspruch genommen, welcher bei 6 Zoll Weite und vollkommen cylindrischer Gestalt eine Tiefe von 18 Zoll besitzt und auf dessen Boden der abgerundete Stein, welcher bei der Aushöhlung thätig gewesen, noch vorhanden war; in Betreff des Ursprungs der Riesentöpfe fügt der genannte Beobachter nur schliesslich die kurze Notiz hinzu: dass man sich leicht überzeugen könne, wie sie der Ebbe ihre Entstehung verdanken.

Veranlasst durch die Wichtigkeit der nordischen Riesentöpfe auf Inseln und Skären für die vom Redner vor wenigen Jahren ausgesprochene Diluvial-Theorie, nach welcher der Europäische Norden ein höheres, zusammenhängendes und daher mit Gletschern bedeckt gewesenes granitisches Massiv gebildet habe, beleuchtete derselbe zunächst das Unzureichende jener schliesslichen Notiz gegenüber den eigenen Angaben des Beobachters über Tiefe und Weite des gedachten Riesentopfes, indem Redner durch Zeichnung anschaulich machte, dass wenn man auch die höchst unwahrscheinliche Wirkung von Ebbewellen auf ein an terrassenförmigen granitischen Meeresufern liegendes Geröll insoweit zugeben wollte, dass dieses Geröll ungeachtet des steten Wechsels zwischen stärkeren Fluth- und schwächeren Ebbewellen und ungeachtet der stets ungleichen, durch Winde veränderten Gewalt dieser Welle, auf derselben Stelle liegen bleibend nur in eine drehende und daher einbohrende Bewegung durch Ebbewellen versetzt werde, doch niemals angenommen werden könne, dass jenes Geröll, wenn es sich um den Betrag der Länge seines Durchmessers senkrecht in den Felsen eingebohrt habe, nun noch, nachdem es gegen directen Einfluss der Wellen durch die Vertiefung und zugleich durch das Wasser in derselben geschützt sei, eine bohrende Bewegung erhalten könne, welche eine seinen Durchmesser dreimal übertreffende cylindrische Aushöhlung zu bewirken im Stande wäre.

Die vom Redner bei Gothenburg beobachteten Riesentöpfe von 16 Fuss Tiefe, namentlich die dort dicht untereinander an einer geglätteten Böschung etagenförmig vorkommenden vier Riesentöpfe, und demnächst die längst von Agassiz gegebene, auf Beobachtung in den Alpen gestützte Erklärung über Ursprung der Riesentöpfe nöthigen zu der Annahme, dass sie, ihre senk-

rechte Richtung vorausgesetzt, als Kennzeichen ehemaligen Gletscherbodens angesehen werden müssen. Die Abneigung eine ehemalige Vergletscherung des nordeuropäischen Bodens in der Diluvial-Epoche anzunehmen findet wohl ihre Erklärung in dem Umstande, dass bisher eine solche Vereisung des Bodens für sein gegenwärtiges Niveau angenommen wurde, während Redner vor zwei Jahren schon nachzuweisen bemüht gewesen, dass Nord-Europa in der Diluvial-Zeit um mehr als 1000 Fuss höher gewesen als jetzt.

Herr G. ROSE theilte einen Brief des Herrn VON RICHTHOFEN, d. d. Bangkok 8. Februar 1862 mit.

Herr TAMNAU legte grosse schwarze und grüne Spinell-Krystalle von Warwick im Staate New-York in Nord-Amerika vor, und sagte über deren Vorkommen:

„Spinell, im Allgemeinen ein selten und sparsam vorkommendes Mineral, findet sich gleichwohl in gewissen Theilen Nord-Amerika's, namentlich in den Staaten New-York, New-Jersey und Massachusets, häufig und wie es scheint in ziemlicher Menge. Nach DANA ist es ganz besonders eine Region von körnigem Kalkstein und Serpentin, die sich von Amity (N.-Y.) bis Andover (N.-J.) etwa 30 englische Meilen weit hinzieht, in welchem die vorzüglichsten Fundorte dieses Minerals belegen sind. In meiner an Nord-Amerikanischen Mineralien ungewöhnlich reichen Sammlung sind über 20 Lokalitäten aus den Vereinigten Staaten vertreten, von denen ich als die vorzüglicheren hier nur anführen will: Warwick, Amity, Mount Eve, Oxbow, Edenville, Sommerville, sämmtlich im Staate New-York, — Sparta, Byram, Franklin, Newton, Hamburgh im Staate New-Jersey, — Boxborough, Chelmsfund in Massachusets u. s. w., — doch nennen amerikanische Mineralogen noch viele andere Stellen, an denen man

Der bei weitem grössere Theil der amerikanischen Spinelle erscheint als Octaeder ohne weitere Modifikation. Viel seltener findet sich die Combination des Octaeders mit dem Granatoeder, – Octaeder mit abgestumpften Kanten, — wobei die Octaeder-Flächen jederzeit sehr vorherrschend bleiben. Die übrigen am Spinell beobachteten Gestalten habe ich an den amerikanischen Varietäten nicht gesehen, wenigstens nicht bestimmbar deutlich; – doch beschreibt NUTTALL grüne Spinell-Krystalle von Franklin, N.-J., von der Combination des Octaeders mit dem Hexaeder, — Octaeder mit abgestumpften Ecken. — Zwillings-Krystalle erscheinen häufig, doch sind es immer nur die auch an andern Spinellen und am Magneteisenstein nicht selten vorkommenden Gestalten, die aus der Drehung der einen Hälfte des Octaeders entstehen. Die hier vorgelegten Krystalle, so umfangreich sie auch erscheinen mögen, — an dem grössten zeigt die Octaeder-Kante eine Länge von fast 5 Zoll, — gehören doch noch bei weitem nicht zu den grössten, die man gefunden hat. ALGER spricht von schwarzen Krystallen von Warwick und Amity von 10 bis 16 Zoll im Durchmesser, — und DANA erzählt gar von einem von Dr. HERAN gefundenen Krystall von Amity, der 49 Pfund schwer gewesen sei. – Gegen solche Dimensionen erscheinen allerdings die Spinelle, die man aus der alten Welt kennt, von sehr geringem und zwerghaftem Umfange.

Die Begleiter der amerikanischen Spinelle sind an den verschiedenen Fundorten sehr verschieden. Ausser dem Kalkstein oder Serpentin, in dem sie gewöhnlich vorkommen, sieht man sie häufig von Chondrodit und Glimmer, zuweilen von Hornblende und Crichtonit, und in seltneren Fällen von blauem Corund, Turmalin und Rutil begleitet.

Von den übrigen Mineralien, die der Gruppe des Spinells angehören und vielleicht theilweise mit ihm zu vereinigen sind, als Chlorospinell, Hercynit, Kreittonit, Antomolith, (Gahnit,) und Dysluit sind meines Wissens nur die beiden letzten in Amerika gefunden worden. Antomolith kennt man von Franklin, N.-J., und von Haddam, Conn., — Dysluit aber, ein Zink- und Mangan-haltender Spinell, über dessen genaue chemische Mischung man noch nicht genügend unterrichtet ist, hat sich überhaupt nur in den Zink-Minen von Sterling und Franklin, N.-J. gefunden, und scheint ein sehr seltenes Mineral zu sein.

Unter den Namen „Pseudotite" und „Soft Spinell" haben

amerikanische Mineralogen einen Spinell beschrieben, der durch einen viel geringeren Härtegrad von dem gewöhnlichen Vorkommen abweicht. Mir sind dergleichen weiche Spinelle von Warwick und von Mount Eve, N.-J., zugekommen, und ich kann hier ein ganz ausgezeichnetes Exemplar von der letztern Lokalität vorlegen. BECK, welcher bemerkte, dass an derartigen Krystallen einzelne Stellen sehr hart und andere sehr weich waren, glaubt es als eine Einmengung von Serpentin in den Spinell-Krystall betrachten zu müssen. Andere haben es wohl mit Recht für eine Pseudomorphose des Spinells erklärt, dessen Umwandlung noch nicht ganz vollendet sei. Aehnliche nur noch weiter vorgeschrittene Umwandlungen von Spinell sind seit längerer Zeit vom Monzoni-Berge im Fassa-Thal und aus dem Val di Fieme bekannt. — Ob auch SHEPARD's Houghit von Gouvernement N.-Y., — weissgraue specksteinartige Massen, die zuweilen einen Kern von noch unzersetztem rothen Spinell enthalten, — als ein Zersetzungs- und Umwandlungs-Product aus Spinell zu betrachten ist, — dürfte noch unentschieden erscheinen."

Herr ROTH sprach über die chemische Zusammensetzung von Magnesiaglimmer und Hornblende.

Herr BERNOULLI sprach im Anschluss an einen früheren Vortrag über die Stassfurter Salze über die Eigenthümlichkeit des sogenannten Kieserites, einer Verbindung von schwefelsaurer Magnesia mit 1, 2 und mehr Atomen Wasser, abweichend von der sonst dargestellten schwefelsauren Magnesia bei anhaltender

B. Briefliche Mittheilung.

1. Herr von Richthofen an Herrn G. Rose.

Bangkok, den 8. Februar 1862.

Ueber die Gebirge von Siam gedenke ich nächstens, wenn ich noch das westliche Scheidegebirge gegen Birma gesehen haben werde, einige Bemerkungen nach Berlin zu schicken. Ihr vorwaltendes Interesse liegt in ihrem ungeheuren Alter. In die Theile, welche ich bisher gesehen habe, greift nicht ein einziges jüngeres Schichtgebilde ein. Sie bestehen zum kleineren Theil aus krystallinischen Schiefern, zum grösseren aus einer Reihe sehr mannichfacher Sedimente, in denen ich keine Spur einer Versteinerung entdecken könnte. Ich fand mich in die Gegend von Kitzbüchel, Rattenberg und Dienten versetzt. Die Gesteine gleichen denjenigen dieser Gegend und den unteren tiefsten Grauwackengebilden in auffallender Weise und stehen ihnen auch an Mächtigkeit nicht nach. Ein sehr hornblendereicher Granitit, welcher dem des Adamello in Südtyrol nahe steht, ist das einzige ältere Eruptivgestein, welches diese Schichten durchbricht. Ausserdem fand ich zu meiner Verwunderung ganz isolirt einige Basalthügel und in Auswürflingen des Meeres Spuren von dem Vorkommen sanidinhaltiger Trachyte. Abgesehen von diesen Eruptivgesteinen erwarte ich in dem westlichen Grenzgebirge dieselben Verhältnisse wiederzufinden. Sir Robert Schomburg hat dasselbe an zwei Stellen überschritten: von Tsieng-mai in Laos nach Molmén und von Tavoy nach Bangkok. Die Gesteinsstückchen, welche er mitgebracht hat, gleichen denen von den östlichen Gebirgen. Sir Robert hat sich freundlichst erboten, dieselben dem Berliner Kabinet zukommen zu lassen und ich hoffe, dass sie mit den Schiffen der Expedition ankommen werden. Um die Kenntniss dieses Gebirgszuges zu vervollständigen, beabsichtige ich, denselben an einer dritten Stelle zu überschreiten: von Bangkok nach Molmén.

Die Schiffe der Expedition werden in einigen Tagen die Rhede von Bangkok verlassen. Ich trenne mich nun und beginne meine Alleinreise. Geschähe die Trennung im Norden, so würde ich sofort nach Sibirien reisen; da ich aber so weit nach

Süden verschlagen worden bin, so will ich die Situation benutzen, und mich, wenn es irgend ausführbar sein sollte, zu Lande nach Sibirien begeben. Ich gehe von hier zunächst nach Molmén, Ranggun und Calcutta. Das Weitere kann ich erst dort mit Bestimmtheit festsetzen.

---

2. Herr Karl F. Peters an Herrn G. Rose.

Wien, den 10. Mai 1862.

Eine der bedeutendsten Aufgaben der österreichischen Geologen ist fortan die Zusammenstellung und Vereinbarung der vielen einzelnen Beobachtungen, welche in den östlichen und südlichen Ländern — von Siebenbürgen und dem nördlichen Ungarn an bis nach der südlichen Steiermark und nach Krain — über die Eruptivgesteine der Tertiärperiode gemacht wurden. Allerdings ist ein grosser Theil derselben durch die schöne Arbeit v. Richthofen's (Studien, Wien 1861) beinahe erledigt und eben ist Dr. G. Stache damit beschäftigt die trachytischen und basaltischen Gesteine Siebenbürgens, dessen westliche Hälfte er aus eigener Anschauung kennt, zu revidiren. Doch wird man grosse Schwierigkeiten zu überwinden haben, da sich die ausgedehnten Gebiete auf 7—8 Beobachter vertheilen und die hierher gehörigen Alpenländer zu einer Zeit studirt wurden, wo man über die Reihenfolge und die Verwandtschaften der ungarischen Trachyte und Basalte noch gar nichts Näheres wusste.

Schon gegenwärtig scheint sich aus der Zusammenstellung

nzen Reihe, entsprechend den Graniten und Felsitporphyren er ersten und zweiten Periode, herausstellen. Das geologische chema der Eruptivgesteine sämmtlicher drei Perioden, welches unserem Kreise HOCHSTETTER zuerst zur Geltung zu bringen achte, würde dadurch in einer theoretisch sehr befriedigenden Veise vervollständigt.

Ich hatte dieser Tage Gelegenheit in Gratz eine Thatsache u erfahren, welche in dieser Frage von grossem Belange ist. Der ausgezeichnete Geologe des steiermärkischen Vereins Herr TH. v. ZOLLIKOFER, dem ich die Mittheilung derselben verdanke, war so freundlich mir sein Material aus den Gebirgen on Cilli und die schönen Durchschnitte zu zeigen, welche er zu einer Karte neuerlich entworfen hat. Wir gelangten zu der Ueberzeugung, dass es in der südlichen Steiermark nebst einer rossen Menge von triassischen Felsitdurchbrüchen, welche stellenweise mit eigenthümlichen, mehr an amphibolische Gesteine Porphyrite?) als an Quarzporphyre gemahnenden Tuffen zusammenhängen, beträctliche Partien von kieselerdereichen Felsiten us einer viel jüngeren Periode gebe. Sie sind petrographisch lent mit manchen ungarischen Trachytporphyren (Rhyolithen it felsitischer Grundmasse), zum grössten Theil sogenannte lornsteinporphyre. Nicht nur ihre Tuffe, sondern auch ganze agermassen des Eruptivgesteins selber ruhen concordant in en untermiocänen Schichten von Sotzka. Viel häufiger nd sie jedoch zwischen dem triassischen Grundgebirge und den Miocänablagerungen emporgekommen der Art, dass letztere als ngelagert aufgefasst werden konnten. An einzelnen Punkten nd v. ZOLLIKOFER eine mit dem ungarischen „Mühlsteinporhyr" übereinstimmende Felsmasse. Leider sind die Entblössungen im Allgemeinen so wenig günstig, dass sich eine scharfe rennung sämmtlicher tertiären Felsite von den Triasgesteinen aum wird durchführen lassen.

Auch der sogenannte „Grünsteintrachyt" als Vorläufer er ungarischen Oligoklastrachyte (Andesite) wird einer sorgältigen Revision bedürfen, da es bei den übersichtlichen Aufnahmen der östlichen Länder kaum zu vermeiden war, dass ältere Oligoklas-Amphibolgesteine von grünen Farben mit ihm zusammengeworfen wurden, wogegen man anderwärts, namentlich n den Alpenländern, Grünsteine aus der Trachytreihe für ältere Gebilde genommen haben dürfte.

Welche Stellung endlich der Banater und Rézbányer „Syenit" behaupten wird, das lässt sich noch kaum absehen. Nach den Beobachtungen von FOETTERLE durchsetzt er im Banat nicht nur e Jurakalksteine und den Neocom, sondern selbst die obere Kreide. Hoffentlich wird ein genaueres Studium seiner Verhältnisse zum Grünsteintrachyt (Timazit, BREITHAUPT), mit dem er ge-

wöhnlich in naher Verbindung steht, einiges Licht darüber ver breiten.*)

Gelegentlich erlaube ich mir Sie auf ein Buch aufmerksam zu machen, welches unter dem für den Geologen und Montanistiker wenig anlockenden Titel: Die ungarischen Ruthenen, ihr Wohngebiet etc., von Dr. H. J. BIDERMANN, Innsbruck bei Wagner, 140 Seiten 8vo., erschienen ist. Es liegt dari ein schätzbares Material zur Geschichte des oberungarischen Bergbaues, das zu sammeln der thätige Nationalökonom und Statistiker als Professor an der Akademie in Kaschau Gelegenheit hatte. Von allgemeinerem Interesse sind di Daten über die alte Geschichte der Opalgruben von Czerweniza über das Salzlager von Sóovár, der Metallbergbau von Arnyidka, Telkibánya u. s. w.

So eben wird Oesterreich um eine Edelsteingrube reicher Herr GOLDSCHMIDT, der Chef des Hauses, welches zu Anfan des Jahrhunderts die Opalgruben von Czerweniza in Flor brachte hat das bekannte Smaragvorkommen im Glimmerschiefer de Habachthales (Ober-Pinzgau, Salzburg) in Angriff genommen und die Vorbereitungen zu einem regelmässigen Abbau der hältigen Schichte getroffen. Allerdings wird das Unternehmen m äusseren Schwierigkeiten zu kämpfen haben, denn die Anbrüch befinden sich (nächst der Sedel- oder Söll-Alpe) in einer Se höhe von mehr als 7500 Fuss, doch lässt es sich sehr hoffnung voll an. Die Ausbeute aus den gestürzten Blöcken war i vorigen Herbst so günstig, dass Herr GOLDSCHMIDT mehre recht nette Suiten zur Industrieausstellung nach London schicke konnte. Zugleich haben die Schurfbegehungen an dieser Stel eine viel grössere Mannigfaltigkeit der Schiefer ergeben, als i bei meiner Aufnahme des Gebietes im Jahre 1853 vermuthet

Zur Erinnerung
an
CARL JOHANN ZINCKEN.

Von Herrn RAMMELSBERG in Berlin.

Die Deutsche geol. Gesellschaft hat eines ihrer würdigsten Mitglieder durch den Tod verloren. Am 19. März starb zu Bernburg der Herz. Anhalt-Bernburgische Oberbergrath ZINCKEN, in durch seinen persönlichen Charakter, durch seine amtliche Wirksamkeit und durch seine wissenschaftlichen Verdienste gleich usgezeichneter Mann.

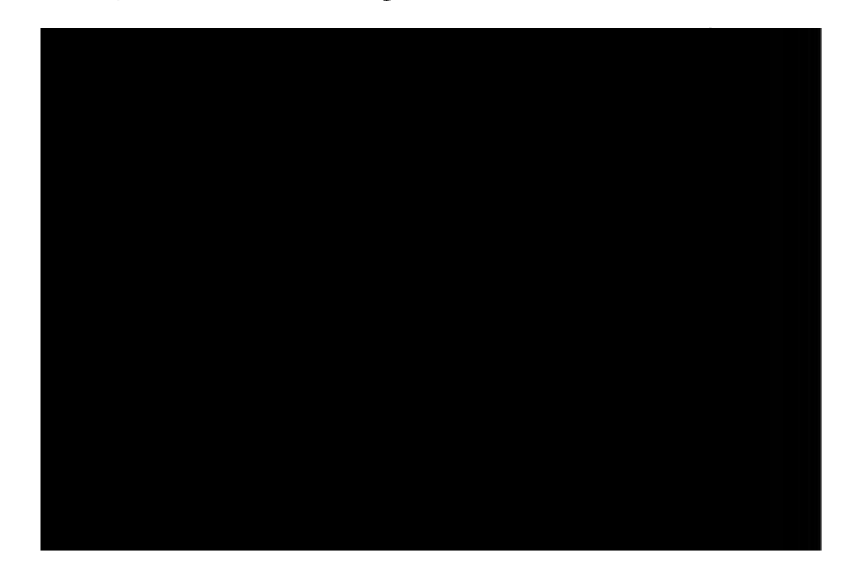
CARL JOHANN ZINCKEN war am 13. Juni 1790 zu Seesen geboren und machte seine bergmännischen Studien zu Klausthal, gerade in jener Zeit, als der Harz dem neuen Königreich Westphalen einverleibt wurde. Als jungen Hüttenbeamten finden wir hn in Königshütte, Wieda und Rothehütte, dann nach Wiederhertellung der alten Landestheile als braunschweigischen Bergrevisor ı Blankenburg unter dem Bergrath RIBBENTROP. Durch den erstorbenen STROMBECK empfohlen, berief ihn im Jahre 1820 er Herzog ALEXIUS in seine Dienste und ernannte ihn zum ergrath, später zum Oberbergrath und Direktor des anhaltischen erg- und Hüttenwesens. Als solcher hat er länger als 30 Jahre en Werken von Mägdesprung, Victor-Friedrichshütte, den Gruen von Neudorf, Wolfsberg und Tilkerode vorgestanden und im etriebe derselben, insbesondere bei der Aufbereitung der Erze, esentliche Verbesserungen eingeführt, wobei mehrfache Reisen is Ausland ihm sehr zu Statten kamen. Im Jahre 1845 feierte as gesammte Beamten- und Knappschaftspersonal das Fest seier 25jährigen anhaltischen Dienstzeit, und er empfing bei diesem Anlass viele Beweise der Verehrung und Theilnahme. Im ahre 1848 verlegte er seinen Wohnsitz nach Bernburg und leite als Ministerialrath das ihm anvertraute Departement. In en letzten Jahren trafen ihn mehrfach schwere Schicksalsschläge ı seiner Familie, er verlor den Gebrauch eines Auges und zog ch in Folge dessen vom Staatsdienst zurück. Vor wenig Woıen erlag er einem längeren Leiden, tief betrauert von Allen,

die ihm näher standen, und deren sind im Kreise unserer Gesellschaft gar Manche.

ZINCKEN's Verdienste um die mineralogischen Wissenschaften sind um so mehr anzuerkennen, als seine dienstlichen Arbeiten den wissenschaftlichen nur Mussestunden übrig liessen. Als Schriftsteller begegnen wir ihm zuerst in STROMBECK's Uebersetzung von SC. BREISLAK's Geologie; dann gab er ESCHWEGE's Reise nach Brasilien heraus, und liess im Jahre 1825 seine erste geognostische Schrift „der östliche Harz" erscheinen. Hieran reihen sich mehrfache Abhandlungen, besonders über die Gesteinsverhältnisse der Rosstrappe, welche in KARSTEN's Archiv und in den Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes sich finden. Er hat zuerst in zwei Wintern (1829—30 und 1837—38) auf dem Eise der Bode die engen Wege des Thales geognostisch untersucht und aufgenommen.

Seine Entdeckungen in der speciellen Mineralogie sind bekannt; wir verdanken ihm den Zinckenit, Plagionit, den Kupferantimonglanz, die Kenntniss der Selenerze, des Goldes und Palladiums von Tilkerode. Seine Sammlungen sind einzig in ihrer Art durch die Bournonite von Neudorf und Wolfsberg, Bleiglanze, Kupferkiese, Antimon- und Selenerze.

Vieljährige Studien widmete er den Verhältnissen der Erzgänge; eine in grossem Maassstab angelegte Sammlung bewahrte die Belegstücke der Beobachtungen auf, deren Veröffentlichung jedoch leider nicht erfolgt ist.



C. Aufsätze.

1. Untersuchung des Alaunsteines und des Löwigites.*)

Von Herrn A. Mitscherlich in Berlin.

Die krystallinische Verbindung, die in Tolfa fast rein vor-
ommt, und die analog zusammengesetzten Verbindungen, die
us $\dot{K}(\dot{Na}, \overline{NH}_3 \dot{H})\dddot{S} + \ddot{A}l(\ddot{\overline{F}e})\dddot{S}_3\, 2\ddot{A}l(\ddot{\overline{F}e})\dot{\overline{H}}_3$ bestehen, bezeichne
h mit dem Namen Alaunstein, mit dem Namen Löwigit die
morphe Verbindung, wie sie fast rein im Steinkohlengebirge
ei Zabrze in Oberschlesien, gemengt in Tolfa und in Ungarn
orkommt, so wie die analog zusammengesetzten Verbindungen,
ie aus $\dot{K}(\dot{Na}, \overline{NH}_3 \dot{\overline{H}})\dddot{S} + 3\ddot{A}l(\ddot{\overline{F}e}\ddot{\overline{C}r})\dddot{S} + 9\dot{\overline{H}}$ bestehen, und mit
em Namen Alaunfels das Gemenge von Alaunstein und Löwigit
it anderen Gebirgsarten.

Zur Analyse wurden die künstlichen Alaunsteine, deren
)arstellung später angeführt werden wird, und der Alaunstein
on Tolfa durch Salzsäure, der Alaunstein von Muzsai in Un-
;arn bei der Kalibestimmung durch Schwefelsäure und Wasser**),
ei der Schwefelsäurebestimmung durch Schmelzen mit kohlen-
aurem Natron aufgeschlossen.

*) Die vom Verfasser angewendeten chemischen Methoden so wie
e weitere Ausführung dieser Mittheilung s. in Erdmann und Werther
urnal für pr. Chemie. Bd. 83, 455. 1861.

**) Journ. pr. Chem. Bd. 81, 108.

	Alaunstein von Tolfa.	Alaunstein von Muzsai.		Nach Abzug der Kieselsäure berechnet:	
$\dddot{Al}$	36,83	28,82	31,32	39,26	38,77
$\dddot{S}$	38,63	27,10	—	36,93	—
$\dot{Ca}$	0,70	—	0,39	—	0,49
$\dot{Ba}$	0,29	0,13	—	0,19	—
$\dot{K}$	8,99	—	8,13	—	10,67
$\dot{Na}$	1,84	—	—	—	—
$\ddot{Si}$	—	26,62	19,24	—	—
	87,28				
$\dot{H}$	12,72				
	100,00				

Nach diesen beiden Untersuchungen ist die Zusammensetzung des Alaunsteines von Muzsai:

$\dddot{Al}$	39,01
$\dddot{S}$	36,93
$\dot{Ca}$	0,49
$\dot{Ba}$	0,19
$\dot{K}$	10,67
	87,29
$\dot{H}$	12,71
	100,00

Bei den angeführten Analysen ist das Wasser durch den

18,7125 Grm. fein zerriebener, reiner, krystallinischer Alaunstein wurden durch einen trocknen Luftstrom in einem Walzapparat von der bekannten Form bei 100 Grad während einer Stunde getrocknet; der Verlust betrug 0,012 Grm. oder 0,065 Procent; ein anderer Versuch nach dreistündigem Trocknen ergab nur 0,034 Procent Verlust; es gingen ungleiche Mengen Wasser fort, die also nur hygroskopisch im Alaunstein enthalten sind. Der Apparat wurde nach dem Trocknen in ein Metallbad gestellt, dessen Temperatur durch ein im Walzapparat angebrachtes Thermometer und bei höherer Temperatur durch erhitzten Schwefel bestimmt wurde. Vor dem Walzapparat befand sich ein Chlorcalciumrohr, hinter demselben eine gewogene Glaskugel mit einem gewogenen Chlorcalciumapparat und an diesem wieder ein Aspirator, der die Luft durch alle diese Apparate hindurchsog. Durch einen Hahn wurde der Luftstrom regulirt. Der Walzapparat wurde im Metallbade langsam erhitzt und bei derselben Temperatur so lange erhalten, bis kein Wasser mehr fortging.

Bei 350 Grad schied sich Wasser ab, 0,031 Procent, bei Steigerung der Temperatur bis zum kochenden Schwefel nur Spuren; eine höhere Temperatur als die des kochenden Schwefels konnte im Metallbade nicht erlangt werden. Der Walzapparat wurde über freiem Feuer weiter erhitzt. Bei einer Temperatur nahe der schwachen Rothglühhitze entwickelte sich viel Wasser zugleich mit schwefliger Säure. Der Alaunstein wurde bei dieser Temperatur erhalten, bis jede Wasserentwickelung aufgehört hatte. Die Zunahme der Glaskugel und des Chlorcalciumrohres von 100 Grad bis zur schwachen Rothgluth betrug im Ganzen 12,885 Procent von dem angewandten Alaunstein; in der Glaskugel befand sich noch 0,210 Procent Schwefelsäure; es sind demnach nach dieser Bestimmung 12,675 Procent Wasser im Alaunstein enthalten, nach der Analyse, bei der das Wasser durch den Verlust bestimmt war, 12,72 Procent, nach der angeführten Formel berechnet 12,95 Procent.

Das Resultat von zwei auf andere Weise ausgeführten Analysen des Alaunsteins ist folgendes:

$$\dot{K}\ 9{,}88,\ \dddot{S}\ 36{,}01,\ \dddot{\overline{Al}}\ 37{,}41,\ \dot{\overline{H}}\ 12{,}62$$

$$\dot{K}\dddot{S}\ 19{,}40,\ \dddot{S}\ 27{,}06,\ \dddot{\overline{Al}}\ 36{,}07,\ \dot{\overline{H}}\ 12{,}62$$

während nach der Formel darin enthalten ist:

$$\dot{K}\dddot{S}\ 20{,}98,\ \dddot{S}\ 28{,}90,\ \dddot{\overline{Al}}\ 37{,}17,\ \dot{\overline{H}}\ 12{,}95.$$

Ist das Wasser aus dem Alaunstein durch Erhitzen entfernt, so ist derselbe zersetzt und zwar entsprechend dem ausgetriebenen Wasser; der zersetzte Alaunstein bildet ein Gemenge von wasserfreiem Alaun ($\dot{K}\dddot{S}+\dddot{Al}\dddot{S}_3$) und Thonerde; erstere Verbindung nimmt Wasser auf, bildet Alaun und löst von der ausgeschiedenen Thonerde einen geringen Theil auf; der Alaun enthält daher etwas basisch-schwefelsaure Thonerde, die man durch Auskrystallisiren des Alauns grossentheils von demselben trennen kann. Nach einem Versuch beträgt die so ausgeschiedene basisch-schwefelsaure Thonerde 0,52 Procent vom Alaunstein. Der Alaun kann vollständig durch Wasser ausgewaschen werden. Es ist nicht möglich, alles Wasser aus dem Alaunstein auszutreiben, ohne dass nicht zugleich etwas Schwefelsäure fortgeht; es ist demnach nicht möglich, den Alaunstein vollständig in Alaun und Thonerde zu verwandeln.

Aus den angeführten Untersuchungen folgt, dass der Alaunstein besteht aus 1 Atom schwefelsaurem Kali, aus 1 Atom neutraler schwefelsaurer Thonerde und aus 2 Atomen Thonerdehydrat, ($\dot{K}\dddot{S}+\dddot{Al}\dddot{S}_3+2\dddot{Al}\dot{H}_3$); denn man kann nicht annehmen, dass Krystallisationswasser so fest gehalten wird, dass kein Atom desselben unter der Temperatur des kochenden Schwefels fortgeht, da sonst, wenn auch das Krystallisationswasser sehr fest gehalten wird, stets ein oder mehrere Atome bei einer Temperatur unter kochendem Schwefel frei werden. Bei Annahme eines Thonerdehydrates im Alaunstein ist das Entweichen des Wassers

d als das in der Natur vorkommende Thonerdehydrat (Gibb-
). Keine Spur Wasser wird ausgeschieden, wenn man den
aunstein mit Wasser einschliesst und bis 300 Grad erhitzt,
ihrend der Gibbsit und die gefällte Thonerde bei demselben
erfahren 2 Atome ihres Wassers verlieren. Der Alaunstein ist
Salzsäure unlöslich, während die Thonerdehydrate sich darin lösen.

Aus den angeführten Gründen folgt also, dass der Alaun-
ein aus 1 At. schwefelsaurem Kali, 1 At. neutraler schwefel-
urer Thonerde und 2 At. Thonerdehydrat ($\dot{K}\dddot{S} + \ddot{Al}\dddot{S}_3 + 2\ddot{Al}\dot{H}_3$)
d nicht wie bisher angenommen aus 1 Atom schwefelsaurem
ali, 3 Atomen basisch-schwefelsaurer Thonerde und 6 Atomen
rystallwasser besteht ($\dot{K}\dddot{S} + 3\ddot{Al}\dddot{S} + 6\dot{H}$).

Der Löwigit hat eine dem Alaunstein sehr ähnliche Zu-
ammensetzung und besteht ebenso wie der Alaunstein aus 1
tom Kali, 4 Atomen Schwefelsäure und 3 Atomen Thonerde,
ithält aber statt 6 Atome 9 Atome Wasser. Das physikalische
d chemische Verhalten dieses Minerals ist, wie ich gleich an-
hren werde, ganz verschieden von dem des Alaunsteines; ich
ürde deshalb vorschlagen, dieses Mineral nach Loewig (siehe
ese Zeitschr. Bd. 8, p. 247), welcher zuerst seine Zusammen-
tzung sicher ermittelt hat, Löwigit zu nennen.

Die Löwigite habe ich auf dieselbe Weise aufgeschlossen
d analysirt, wie die Alaunsteine.

	Löwigit von Zabrze			Löwigit von Tolfa.		Löwigit nach der Formel berechnet.
	ach Loewig.		nach meiner Analyse.		Berechnet.	
.	10,10		9,30	7,17	9,80	10,66
		$\dot{Na}$	0,39			
	33,37		34,59	26,29	35,95	34,84
		$\dddot{Fe}$	0,68			
	34,84		34,81	27,63	37,78	36,18
	18,32		17,88	12,04	16,47	18,32
selsäure		$\dot{Mg}$	0,55	3,21		
organ.		$\dot{Ba}$	0,44	—		
ubst.	3,37	$\dot{Ca}$	0,28	0,07		
		$\ddot{Si}$	0,25	—		
		Org.Subst.	0,47	Kiesels. Verb. 23,59		
	100,00		100,00	100,00	100,00	100,00

Der Wassergehalt der Löwigite wurde nicht durch besondere Versuche bestimmt. Magnesia, Kalkerde und Baryt sind Beimengungen, während Natron und Eisenoxyd zu dem Löwigit gehören, weil erstere nach den später angeführten Versuchen keine künstlichen Löwigite bilden, was bei letzteren der Fall ist. Die Aufschlussmethode durch Salzsäure ist durch die vollständige Trennung des Löwigites von den beigemengten kieselsauren Verbindungen von Bedeutung, weil ohne diese Aufschlussmethode die Zusammensetzung des Löwigites bei starken Beimengungen sich nicht hätte so genau bestimmen lassen. Der kleine Ueberschuss von Schwefelsäure und Thonerde im Löwigit von Tolfa wird von einer kleinen Beimengung von basisch-schwefelsaurer Thonerde herrühren. Der natürliche Löwigit ist eine feste amorphe Masse; er ist etwas löslich in Salzsäure, während der Alaunstein in dieser vollständig unlöslich ist, löst sich ferner in Schwefelsäure und Wasser, und im Glasrohr mit Salzsäure eingeschlossen viel leichter als der Alaunstein.

Der Löwigit verliert eine halbe Stunde bei der Temperatur des kochenden Schwefels erhalten 2,18 Procent Wasser, was fast genau einem Atom entspricht. Der Rückstand mit Wasser ausgezogen gab 0,49 Procent schwefelsaures Kali und eine Spur Thonerde; wenig über kochendem Schwefel erhitzt verliert er 5,67 Procent Wasser und Schwefelsäure; beim Auswaschen wurden erhalten 3,53 Procent schwefelsaures Kali und 0,1 Procent Thonerde. Vom Rückstand wurde beim Kochen mit Salzsäure ein Theil aufgelöst. Darin befand sich:

felsäure verliert als der Alaunstein; dass ferner der Löwigit durch das Erhitzen im Verhältniss mit dem Fortgang des Wassers zerstört wird, aber nicht entsprechend dem Verluste wie der Alaunstein, da Schwefelsäure mit dem Wasser fortgeht. Untersucht man das durch Erhitzen Zersetzte vom Löwigit, so entspricht dieses bei beiden Versuchen der Zusammensetzung desselben. Während der Alaunstein durch Erhitzen zerfällt in Alaun, der durch Wasser ausgezogen werden kann, und in Thonerde, so zerfällt der Löwigit in schwefelsaures Kali, das durch Wasser ausgezogen werden kann, und in basisch-schwefelsaure Thonerde. Aus diesen Gründen kann der Löwigit nicht eine Verbindung von wasserfreiem Alaun mit Thonerdehydrat wie der Alaunstein sein, sondern muss als eine Verbindung von schwefelsaurem Kali mit basisch-schwefelsaurer Thonerde und chemisch gebundenem Wasser mit der Formel $\dot{K}\dddot{S} + 3\dddot{\bar{A}l}\dddot{S} + 9\dot{H}$ angesehen werden.

Schliesst man 3 Grm. schwefelsaure Thonerde und 1 Grm. Kali-Alaun mit 10 C.C. Wasser in ein Glasrohr ein und erhitzt bis 200 Grad, so entsteht eine Verbindung, die unter dem Mikroskop untersucht aus Rhomboëdern mit Kantenwinkeln von $91\frac{1}{2}$ und $81\frac{1}{2}$ Grad besteht. Diese Verbindung ist nach der Analyse, die nach der früher angegebenen Methode ausgeführt ist, und nach den chemischen und physikalischen Eigenschaften der in der Natur vorkommende Alaunstein.

Die Krystalle bilden sich um so besser aus, je mehr schwefelsaure Thonerde und je weniger schwefelsaures Kali in der Lösung enthalten ist. Wenn die Lösungen sehr concentrirt sind, scheidet sich kein Alaunstein aus. Die am besten ausgebildeten Krystalle erhält man, wenn man nicht ganz rein ausgewaschene, durch Kali aus Kali-Alaun gefällte Thonerde in Schwefelsäure auflöst, mit vielem Wasser versetzt, in ein Rohr von Kaliglas einschliesst und sie während mehrerer Stunden bei 230 Grad erhält. Es scheiden sich die Krystalle langsam aus, indem das Kali, das auf die Alaunsteinbildung verwandt ist, durch die Zersetzung des Glases immer wieder ersetzt wird. Bei 210 Grad findet keine oder eine unmerkliche Zersetzung des Glases statt, während bei 230 Grad schon das Glas langsam zersetzt wird.

Schwefelsaures Natron und schwefelsaures Ammoniak, jedes für sich, mit Wasser und einem grossen Ueberschuss von schwefelsaurer Thonerde in ein Glasrohr eingeschlossen und bis 190 Grad erhitzt gab Ammoniak- und Natron-Thonerde-Alaunstein.

Die Krystalle, unter dem Mikroskop untersucht, waren dieselben wie die des Kali-Thonerde-Alaunsteines. Mit schwefelsaurer Magnesia, schwefelsaurem Eisenoxydul, schwefelsaurem Manganoxydul, schwefelsaurem Kupferoxyd und schwefelsaurer Kalkerde wurden vielfache Versuche zur Bildung von Alaunstein angestellt, die aber alle resultatlos blieben.

Da Thonerde und Eisenoxyd grosse Aehnlichkeit haben, und dieselbe Form in ihren Verbindungen zeigen, so wurde schwefelsaures Eisenoxyd im Ueberschuss mit schwefelsaurem Kali oder schwefelsaurem Ammoniak eingeschlossen; es entstanden unter denselben Umständen noch besser ausgebildete Krystalle von derselben Form wie die der Thonerde-Alaunsteine.

Der Kali-Eisenoxyd-Alaunstein wurde auf ähnliche Weise wie die Thonerde-Alaunsteine analysirt, und nach denselben Atomenverhältnissen zusammengesetzt gefunden wie der Kali-Thonerde-Alaunstein. Er verhält sich etwas anders zur Salzsäure und zum Wasser. Bei der Temperatur der Kochhitze löst er sich in Salzsäure auf und wird von 230 Grad an vom Wasser zersetzt, indem Eisenoxyd sich ausscheidet und schwefelsaures Kali mit der Schwefelsäure in der Lösung bleibt. Bei einem Versuche, bei dem nahe 1 Grm. Kali-Eisenoxyd-Alaunstein mit 20 C.C. Wasser bis 270 Grad erhitzt war, blieben 72,5 Procent unzersetzt. Das Unzersetzte wurde bestimmt, indem der Rückstand des Alaunsteines rein ausgewaschen, getrocknet, weiss geglüht und dann wieder rein ausgewaschen wurde. Aus der Menge des schwefelsauren Kalis, das beim zweiten Auswaschen erhalten wurde,

t wie der in der Natur vorkommende Löwigit. Ein kleiner
berschuss von Schwefelsäure ist bei der Bildung desselben
ht nachtheilig. Der durch Einschliessen von einer Alaunlö-
ng dargestellte Löwigit ist analysirt. Ohne Zweifel werden
iwigite sich darstellen lassen, die den verschiedenen Alaunstei-
n entsprechen; ich habe von diesen nur noch den Ammoniak-
honerde-Löwigit und ausserdem noch einen Kali-Chromoxyd-
öwigit dargestellt, bei der Darstellung des letzteren aus Chrom-
yd-Alaun musste zu dem Alaun noch etwas Kali hinzugesetzt
erden. Versuche mit anderen Basen als mit Kali, Natron oder
mmoniak Löwigite darzustellen blieben resultatlos.

Selensaure wie chromsaure Alaunsteine und Löwigite habe
h nicht versucht darzustellen; bei ersterer Säure ist die Bildung
rselben sehr wahrscheinlich, da sie Alaune bildet, bei letzterer,
a man keine chromsauren Alaune kennt, nicht zu erwarten.

Zur Bildung des Alaunsteines und des Löwigites sind,
ie aus den angeführten Untersuchungen hervorgeht, drei Mo-
ente nöthig; erstens Vorhandensein von Lösungen von schwe-
lsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali, ferner eine Tempe-
tur von 180 Grad und ein Druck von ungefähr 9 Atmosphä-
n. Wo diese Umstände zusammentreffen, wird sich wie künstlich
auch in der Natur Alaunstein bilden, wenn schwefelsaure
honerde, und Löwigit, wenn schwefelsaures Kali im Ueberschuss
rhanden ist; und umgekehrt aus dem Vorhandensein dieser
lze kann man sich auf die geologischen Verhältnisse Schlüsse
lauben, z. B. auf die Temperatur.

Auf einem jetzt verlassenen Alaunwerke, etwa eine Stunde
stlich vom Lago di Solfore nahe beim Monte Rotondo wurde
laun aus einem schiefrigen Gestein (Macigno) gewonnen. Von
esem Schiefer, der mit dem Namen Alaunstein bezeichnet
rde, standen mir einige Stücke zu Gebote. Mit Wasser konnte
h daraus schwefelsaures Kali und schwefelsaure Thonerde voll-
ändig ausziehen, derselbe war also nicht Alaunstein.

Man findet ferner häufig schwefelsaure Thonerde, schwefel-
ures Eisenoxyd und schwefelsaures Kali in den Solfataren, z. B.
s Alotrichin (SCACCHI), als Alunogène (BEUDANT), als Voltait
SCACCHI), als Coquimbit (ROSE) als Alaune *) u. s. w.

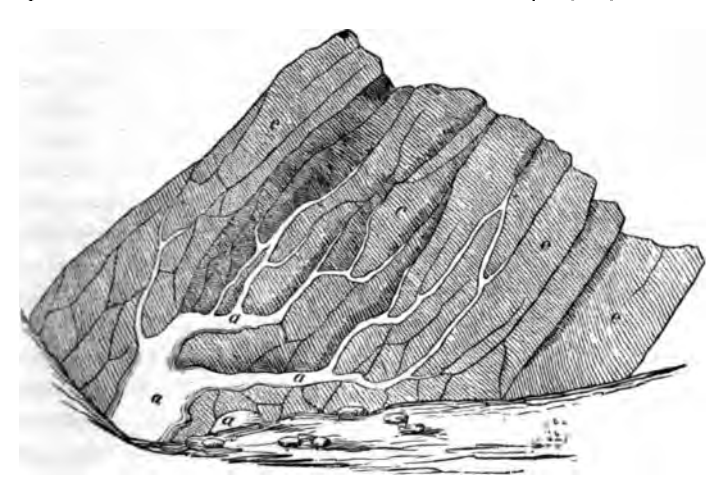
---

*) S. SCACCHI: Ueber die Substanzen, die sich in den Fumarolen
er Phlegräischen Felder bilden. Diese Zeitschrift Bd. IV, p. 162 u. f.

Diese Salze bilden sich auf verschiedene Weise, indem
weder das aus den Solfataren ausströmende Schwefelwassers
gas warm oder kalt ist, oder indem schweflige Säure einw
die durch Verbrennen von Schwefel entstanden sein kann.
das Schwefelwasserstoffgas heiss und mengt sich mit Luft, so
det sich schweflige Säure, die sich weiter zu Schwefelsäure
dirt, und Wasser. Die Schwefelsäure zersetzt das sie umgeb
Gestein und verbindet sich mit dem Kali, der Thonerde und
Eisenoxyd desselben. Ist das Schwefelwasserstoffgas kalt, so
bindet sich der Schwefel desselben mit dem Eisen der Gest
zur höchsten Schwefelverbindung. Das Schwefeleisen wird d
die Luft zu schwefelsaurem Eisenoxyd und Schwefelsäure ox
und die freie Schwefelsäure und die des Eisenoxydes verbin
sich mit der Thonerde und dem Kali des Gesteines. Das W
ser wäscht die schwefelsauren Salze aus dem Gestein und f
sie in tieferliegende Punkte z. B. in ein Spaltensystem. Hat
ses keinen Ausfluss, so wird das Wasser bis zu einer beträ
lichen Höhe steigen; erreicht es eine Höhe von 300 Fuss,
kocht es in den Spalten, die dem Druck dieser Wassers
ausgesetzt sind, nicht mehr bei 180 Grad. Kommt zu di
Umständen noch eine Temperatur von 180 Grad hinzu, so b
sich Alaunstein, wenn schwefelsaure Thonerde, und Löwigit, w
schwefelsaures Kali überschüssig ist. Dieselbe Bildung findet
wenn die schwefelsauren Salze in Spalten oder Höhlungen
eingesickert sind, oder sich im Gestein mit Wasser befinden, w
eine hohe Temperatur hinzukommt. Ueber den Druck und

fernten Alaungruben mit aufgelöster schwefelsaurer Thonerde d mit aufgelöstem schwefelsauren Kali kommen, so würde sich r Alaunstein oder Löwigit bilden. Da der Alaunstein wie r Löwigit bisher, so viel mir bekannt ist, nur in vulkanischen genden gefunden ist, so ist das Entstehen der hohen Temperatur bei der Bildung derselben erklärt, z. B. durch eine Trachyt-uption. Der Löwigit im Steinkohlengebirge in Oberschlesien acht davon eine Ausnahme. Die dortigen geologischen Verältnisse sind mir zu fremd, als dass ich über seine Entstehung was sagen könnte. Durch den Brand eines nahe liegenden lötzes würde hier die Temperatur leicht zu erklären sein.

Gewöhnlich kommt der Alaunstein und der Löwigit im Trayt oder in den Trachytglomeraten vor; so finden wir diese Salze der Tolfa, in Bereghszaz und Muszai in Ungarn, am Gleichenrge in Steiermark, auf Milo und auf Aegina. In der Tolfa nd die geologischen Verhältnisse am Besten aufgedeckt. Der ine Alaunstein findet sich dort in Gängen, die unten breit (bis Fuss) sind und nach oben sich fein verzweigen, wie z. B. in r Cava Gregoriana, und in Höhlungen; und der Löwigit sehr rmengt mit anderen Gesteinen im Alaunfels. Der Alaunstein mmt in den Gängen fasrig vor; die Fasern stehen perpendiculär gen die Wandungen des Gesteines wie bei Gypsgängen.



Alaunsteingänge der Cava Gregoriana nach einer Zeichnung von Ponzi.
a Alaunstein. *c* Trachyt.

Die Bildung des Alaunsteines in den Gängen und Höhlungen ist analog der Bildung desselben in der Glasröhre, die längere Zeit bei 230 Grad erhalten wurde; während künstlich das Glas das vom Alaunstein verbrauchte Kali ersetzt, so ersetzt es in der Natur das angrenzende Gestein. Nach PONZI ist der Trachyt, der die Wandungen der Gänge bildet, ganz zersetzt*). Dringen aber die Lösungen in das Gestein, so wird bei der grossen Berührung des Gesteines mit den Salzen die Schwefelsäure durch ihre überwiegende Verwandtschaft zum Kali dieses im Ueberschuss auflösen, und es wird sich Löwigit bilden.

Alaunstein oder Löwigit ohne Einschliessen und Erhitzen darzustellen ist immer fruchtlos geblieben; eine hohe Temperatur ist also unbedingt bei der Bildung desselben nothwendig. Das von VAUQUELIN und RIFFAULT**) dargestellte Salz, das dieselbe Zusammensetzung wie der Löwigit haben soll, hat ganz andere Eigenschaften; es löst sich z. B. sehr leicht in Salzsäure, kann also deshalb hier nicht in Betracht kommen.

*) PONZI, *Atti dell' Acad. Pont. d. nuov. lincei. Sess. VII. del* 13 *Giugno* 1858. *pag.* 2.

**) *Ann. de Chim. et de Phys. t.* 16. *pag.* 355 u. f.

2. Ueber die Zusammensetzung von Magnesiaglimmer und Hornblende.

Von Herrn Roth in Berlin.

In manchen Gesteinen, namentlich im Granit, Gneiss, Syenit, Diorit, Porphyrit, vertreten sich Magnesiaglimmer und Hornblende in der Art, dass bei Zunahme des einen Minerals die Menge des andern abnimmt. Zur Beantwortung der aus diesem Verhalten entstandenen Frage, ob denn in ihrer chemischen Zusammensetzung eine gewisse Aehnlichkeit vorhanden sei, habe ich, da leider Analysen dieser Mineralien aus einem und demselben Gesteinsvorkommen nicht vorliegen, die mir bekannt gewordenen Analysen mit Zugrundelegung von Rammelsberg's Handbuch der Mineralchemie 1860 zusammengestellt und neu berechnet, soweit sie eine Vergleichung zulassen. Diese kann sich selbstverständlich nur auf Hornblenden mit Thonerde oder Eisenoxyd beziehen, deren Alkaligehalt untersucht ist, und kann nur da angestellt werden, wo in Hornblende und Glimmer die Menge der Eisenoxyde bestimmt oder wo die Menge des Eisens so gering ist, dass die Oxydationsstufe vernachlässigt werden kann. Ein Versuch, alles Eisen als Oxyd oder als Oxydul zu berechnen, schien nicht statthaft, da hier mit seltnen Ausnahmen stets beide Oxyde neben einander vorkommen. Er führt übrigens nicht zu grösserer Einfachheit der Formeln.

Die zu den Berechnungen angewendeten Atomgewichte sind dieselben, welche ich in der Bearbeitung der „Gesteins-Analysen 1861" angewendet habe.

		Atomgew.	Sauerstoff in 100.
Kieselsäure	$\ddot{Si}$	30	53,33
Titansäure	$\ddot{Ti}$	40	40,00
Thonerde	$\dddot{Al}$	51,4	46,69
Eisenoxyd	$\dddot{Fe}$	80	30,00
Eisenoxydul	Fe	36	22,22
Manganoxydul	$\dot{Mn}$	35,5	22,54
Kalk	$\dot{Ca}$	28	28,57
Magnesia	$\dot{Mg}$	20	40,00
Kali	$\dot{K}$	47,2	16,95
Natron	$\dot{Na}$	31	25,81
Lithion *)	$\dot{Li}$	15	53,33

Erheblich ist die Abweichung gegen die von RAMMELSBERG angewendeten Atomgewichte und Sauerstoffmengen nur bei Kieselsäure und Lithion mit resp. 51,95 und 54,80 Proc. Sauerstoff.

Magnesiaglimmer.

Die Zahl der verwendbaren Analysen von Magnesiaglimmer ist nicht gross. Es kommt bei dem meist bedeutenden Eisengehalt namentlich auf die Bestimmung der Eisenoxyde an, und wenn diese, was nicht häufig geschah, ausgeführt wurde, auf die angewendete Methode. Eine Vergleichung der Originale hat mir

Gneisses von St. Philippe enthält nach DELESSE nur Eisenoxydul, das er an Säuren abtritt. SCHEERER, RUBE, KEIBEL und DEFRANCE titrirten nach dem Schmelzen mit Boraxglas das Eisenoxydul durch übermangansaures Kali. Welche Methode SOLTMANN und HAUGHTON zur Bestimmung des Eisenoxyduls anwendeten, findet sich in ihren Aufsätzen nicht angegeben.

Da die Analysen des sibirischen Glimmers nach H. ROSE und von KOBELL 19,03 und 20,78 Proc. Eisenoxyd ergeben, A. MITSCHERLICH (1862) in zwei Versuchen, als er mit Schwefelsäure und Wasser bei 200 Grad aufschloss und mit übermangansaurem Kali titrirte, 15,39, 15,32 Proc. Eisenoxydul und 1,97, 2,53 Proc. Eisenoxyd (= 19,07, 19,55 Eisenoxyd) fand, so schien bei der nahen Uebereinstimmung dieser Mengen der gewagte Versuch erlaubt, diese Zahlen in die Analysen von H. ROSE und v. KOBELL einzusetzen. Ebenso wurde in CHODNEW's Analyse des Glimmers vom Vesuv statt 11,02 Eisenoxyd nach der Bestimmung von A. MITSCHERLICH 3,00 Proc. Eisenoxyd und 7,03 Proc. Eisenoxydul eingesetzt.

Es erhellt aus dem Angeführten, dass die Resultate aus den folgenden Analysen von sehr ungleichem Werth sind. Mit den angeführten Atomgewichten ergeben sie die weiter unten mitgetheilten Sauerstoffmengen. Die eingeklammerte Zahl bedeutet hier und ebenso weiter unten die Nummer bei RAMMELSBERG. Der Sauerstoff der Titansäure, welche nur bei wenigen Analysen angeführt ist, wurde zu dem der Kieselsäure gerechnet; ein Versuch $\dot{R}\ddot{T}i$ anzunehmen und diesem entsprechend Sauerstoff von den Basen $\dot{R}$ abzurechnen, giebt kein bemerkenswerthes Resultat. Die Vernachlässigung des wenigen und nicht bei allen Analysen angegebenen Fluors kann einen wesentlichen Einfluss wohl kaum ausüben.

1. SCHEERER. Aus grauem Gneiss von Beschert Glück bei Brand. Dunkelbraun. 1860. Diese Zeitschrift Bd. 14. 60.
2. KEIBEL. Ebendaher. Dunkelbraun. 1860. ib. 60.
3. A. DEFRANCE. Aus Zirkonsyenit, Brevig. Schwarz. ib. 100.
4. CHODNEW. Sommaauswürfling. Schwärzlichgrün. Mit Augit verbunden. 1844. (No. 12.[b]) Eisen nach A. MITSCHERLICH. 1862.

5. MEITZENDORFF. Jefferson Co., New-York. Wahrscheinlich aus Serpentin. Braun. 1843. (No. 3.)
   a. Alles Eisen als Oxyd ber. wie von M. angegeben.
   b. Alles Eisen als (1,59) Oxydul ber.
6. CRAWE. Edwards, St. Lawrence Co., New-York. 1850. (No. 1.)
   a. Dunkelbraun. Ohne Glühverlust, also wohl frischer als b. und c.
   b. Silberglänzend, farblos, durchsichtig.
   c. Silberglänzend, durch Wasseraufnahme opak. Von demselben Krystalle wie b.
7. DELESSE. Aus Kalk des Gneisses von St. Philippe, Vogesen. Grünlich. 1851. (No. 2.)
   a. Alles Eisen als (1,80) Oxyd ber.
   b. Alles Eisen wie von D. angegeben als Oxydul ber.
8. SCHEERER. Aus grauem Freiburger Gneus. Broncebraun bis schwarz. 1861. Diese Zeitschr. Bd. 14. 56.
9. RUBE. Derselbe, ib. 56.
10. DELESSE. Aus Protogin von Mer de glace. Dunkelgrün. 1849. (Nr. 24.)
11. SOLTMANN. Lepidomelan. Persberg, Wermland. Von Strahlstein begleitet. 1840. (S. 671.) Fundort nicht ganz sicher nach HAUSMANN. Göttinger Gel. Anzeigen. 1840. 945.
12. HAUGHTON. Lepidomelan aus Granit von Ballyellin, Ir-

	Kieselsäure.	Titansäure.	Thonerde.	Eisenoxyd.	Eisenoxydul.	Manganoxydul.	Magnesia.	Kalk.	Kali.	Natron.	Lithion.	Wasser und Glühverlust.	Fluor.	Summa.
1.	37,18	2,47	17,53	6,20	15,35	0,31	9,05	0,79	5,14	2,93	—	3,62	—	100,57
2.	37,06	3,64 [1])	16,78	6,07	15,37	Spur	9,02	0,57	5,96	2,86	—	3,77	—	101,10
3.	35,93	0,99 [2])	10,98	9,82	26,93	0,72	5,13	1,04	0,24	5,18	—	4,30	—	101,26
4.	40,91	—	17,79	3,00	7,03	—	19,04	0,30	9,96	—	—	—	—	98,03
5.	41,30	—	15,35	1,77	—	—	28,79	—	9,70	0,65 (Natron u. Lithion)		0,28	3,30	101,14
6.[a]	40,14	—	17,36	wenig	—	—	28,10	—	10,56	0,63	—	—	4,20	100,99
6.[b]	40,36	—	16,45	wenig	—	—	29,55	—	7,23	4,94	—	0,95	—	99,48
6.[c]	40,36	—	16,08	wenig	—	—	30,25	—	6,07	4,39	—	2,65	—	99,80
7.	37,54	—	19,80	—	1,61	0,10	30,32	0,70	7,17	1,00	—	1,51	0,22	99,97
8.	37,50	3,06	17,87	12,93	9,95	0,20	10,15	0,45	0,83	3,00	—	3,48	—	99,42
9.	36,89	3,16	15,00	16,29	6,95	—	9,65	1,75	6,06	—	—	4,40	—	100,15
10.	41,22	—	13,92	21,31	5,03	1,09	4,70	2,58	6,05	1,40	—	0,90	1,58	99,78
11.	37,40	—	11,60	27,66	12,43	—	0,60 [3]) (Magnesia u. Kalk)		9,20	—	—	0,60	—	99,49
12.	35,55	—	17,08	23,70	3,55	1,95	3,07	0,61	9,45	0,35	—	4,30	—	99,61
13.	36,20	—	15,95	27,19	0,64	1,50	5,00	0,50	8,65	0,16	—	3,90	—	99,69
14.	35,50	—	20,80	19,70	7,74	1,70	4,46	0,56	9,00	0,10	—	0,25	—	99,81
15.[a]	40,00	1,63 [4])	12,67	1,97	15,39	0,63	15,70	Spur	5,61	—	—	—	2,10	95,70
15.[b]	42,12	—	12,83	2,53	15,32	—	16,15	—	8,58	—	—	1,07	—	98,60
16.	41,20	—	12,37	6,03	3,48	1,50 [5])	19,03	1,63	7,94	1,28	0,22	2,90	1,06	98,64

1) Eisen- u. Thonerdehaltig. 2) In zu geringer Menge angegeben. 3) Mit 0,24 O berechnet. 4) Eisenhaltig. Als Titansäure berechnet. 5) Als 1,67 Manganoxyd aufgeführt.

O von $\dot{R}$:	$\dddot{R}$	: $\ddot{Si}$			$\dot{R} + \dddot{R}$	
1. 8,96	10,05	20,82	= 2,7.	3.	6,2	1 :
2. 8,94	9,66	21.23	2,8		6,6	
3. 9,86	8,08	19,56	3,7		7,3	
4. 10,96	9,21	21,82	3,6		7,1	
5.[a] 13,32	7,70	22,03	5,2		8,6	
5.[b] 13,67	7,16	22,03	5,7		9,2	
6.[a] 13,19	8,11	21,41	4,9		7,9	
6.[b] 14,32	7,69	21,53	5,6		8,4	
6.[c] 14,25	7,51	21,53	5,7 !		8.6	
7.[a] 13,83	9,78	20,02	4,2		6,1	
7.[b] 14,19	9,24	20,02	4,6		6,5	
8. 7,36	12,22	21,22	1,8		5,2	
9. 6,92	11,89	20,93	1,8		5,3	
10. 5,37	12,89	21,98	1,25		5,1	
11. 4,56	13,72	19,95	1,0		4,4	
12. 4,32	15,09	18,96	0,86		3,8	
13. 4,13	15,61	19,31	0,79		3,7	
14. 5,60	15,62	18,93	1,08		3,64	
15.[a] 10,79	6,51	21,98	5,0		10,1	
15.[b] 11,31	6,75	22,46	5,0		10,0	
16. 10,99	7,58	21,97	4,4		8,7	

Für 1, 2, 3, 4 wird man als das Nächstliegende 3.
und, da nach CRAWE in 6.[a] die Kieselsäure etwas zu niedr
gegeben und die Menge des Eisenoxydes nicht bestimmt



auf Singulosilikate zurückzuführenden abweichen, ihrer Entstehung nach so lange kein grosses Gewicht beilegen, bis weitere vollständige Analysen beweisen, dass in Magnesiaglimmern auch andere Sättigungsstufen als die mit Sicherheit bis jetzt allein nachgewiesenen Singulosilikate auftreten, da die Abweichung in 10 und 16 ohne Zweifel von der schon angeführten Methode der Eisenoxydulbestimmung herrührt. Für 16 nimmt DELESSE, der Manganoxyd berechnet, 3. 3. 6 an (10,65. 8,09. 21,97 = 4. 3. 8). Vollständige Zersetzbarkeit durch Salzsäure wird von 10, 11, 12 angegeben.

Man erhält demnach folgende Sauerstoffverhältnisse:

	$\dot{R}$:	$\dddot{R}$:	$\ddot{Si}$	
1. 2. 3. 4.	3.	3.	6.	
5.[b] 6.[b] 6.[c]	6.	3.	9.	
5.[a] 6.[a]	6.	3.	9.	(5. 3. 8?)
7.[a] 7.[b]	4,5.	3.	7,5.	
8. 9.	1,5.	3.	4,5.	(2. 3. 5?)
10.	1,5.	3.	4,5.	oder 1. 3. 4.
11. 12. 13. 14.	1.	3.	4.	
15.[a] 15.[b]	5.	3.	10.?	
16.	4,5.	3.	9.?	(6. 3. 9?)

Die Sesquioxyde, Thonerde und Eisenoxyd, haben sehr verchiedene Proportionen aufzuweisen. In 5, 6, 7 ist nur wenig Eisen vorhanden; auf 1 Atom Eisenoxyd kommen Atome Thonrde in:

1.	2.	3.	4.	8.	9.	10.	11.
4,4	4,1	1,7	9,2	2,1	1,4	1,0	0,65

12.	13.	14.	15.[a]	15.[b]	16.
1,1	0,9	1,6	10,0	7,9	3,2

Von den Monoxyden überwiegt bei weitem Magnesia sammt em stellvertretenden Eisenoxydul. Rechnet man den Sauerstoff er Alkalien zusammen, so beträgt er stets mehr als der des alkes, nur selten ist der des Kalkes bedeutender als der von ali oder Natron allein, oft wird gar kein Kalk angeführt. anche Analysen geben nur Kali und kein Natron, einige mehr

Natron als Kali an; Lithion findet sich nur in 5 und 16. Auf 1 Atom Alkali kommen Atome Monoxyd in:

1.	2.	3.	4.	5.[a]	5.[b]	6.[a]	6.[b]	6.[c]
4,5	4,1	6,2	5,5	6,4	6,6	5,8	4,7	5,6

7.[a]	7.[b]	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
8,3	8,6	7,1	5,8	2,9	1,9	1,6	1,7	2,6

15.[a]	15.[b]	16.
10,4	6,8	5,1

Auch hier kommen demnach sehr verschiedene Verhältnisse vor; die dem Lepidomelan 11 verwandten Glimmer 10—14 sind viel alkalireicher als die übrigen.

Hornblende.

Von den vorhandenen Analysen sind nur die von RAMMELSBERG angestellten (POGGENDORFF Ann. 103. 307. 1858 und diese Zeitschrift Bd. X, 17.) in Betracht zu ziehen, da in ihnen die Alkalien und die Eisenoxyde bestimmt wurden. Nach dem Schmelzen mit Boraxglas wurde das Eisenoxydul mit übermangansaurem Kali titrirt. Der etwaige Gehalt an Fluor ist vernachlässigt und der Sauerstoff der Titansäure zu dem der Kieselsäure gerechnet. Den Versuch A. MITSCHERLICH's Bestimmungen der Eisenoxyde, welche auf dieselbe Weise wie bei dem Magnesiaglimmer erhalten wurden, in die Analysen einzu-

5. Arendal, Magneteisensteinlager. Mit einem eingliedrigen Feldspath verwachsen. (A No. 12.)

   a. Mit 6,97 Proc. $\dddot{Fe}$, 14,48 Proc. $\dot{Fe}$ nach RAMMELSBERG.

   b. Mit 5,69 Proc. $\dddot{Fe}$, 14,65 Proc. $\dot{Fe}$ nach A. MITSCHERLICH.

6.[a] Frederiksvärn. Zirkonsyenit. 0,80 Proc. $\ddot{Ti}$ (A No. 22.[b] α)

6.[b] „ . „ 1,07 Proc. $\ddot{Ti}$ (A No. 22.[b] β)

7. Konschekowskoi Kamen, aus Anorthit-Hornblende-Gestein. Hie und da mit Quarz und bräunlichweissem Glimmer verwachsen. 0,25 Proc. Fl, 1,01 $\ddot{Ti}$. (A No. 10.)

8. Saualp. (Carinthin.) Glimmerschiefer. Mit Quarz, Zirkon, Granat, Zoisit, Cyanit u. s. w. verwachsen. 0,21 Proc. Fl. (A No. 27.)

9. Monroe, Orange Co., New-York. An einzelnen Stellen mit Höhlungen erfüllt, welche von Brauneisenstein bekleidet sind. (A No. 26.)

0. Brevig. Zirkonsyenit. 1,01 Proc. $\ddot{Ti}$. (A No. 4.)

1. Härtlingen. Basalttuff. Begleitet von Augit. Krystalle im Zustand anfangender Zersetzung, zur Analyse rein schwarze und harte Partieen. 1,01 Proc. $\ddot{Ti}$. (B No. 3.)

2. Honnef. Wacke. 1,53 Proc. $\ddot{Ti}$. (B No. 4.)

3. Pargas. Kalk. Schwarz. 1,70 Proc. Fl, $\ddot{Ti}$ Spur (A No. 20.[c])

4. Prakendorf, Zips. Derb, blättrig, mit Magneteisen vorkommend. 1,12 Proc. Wasser. SCHULTZ. (Handwörterb. S. 996.)

5. Pargas (Pargasit). Kalk. Hellgrün. 2,76 Proc. Fl. (A No. 8.[d])

6. Edenville, Orange Co., New-York. (Edenit.) (A No. 3.)

7. Arfvedsonit, Grönland. Mit Eudialyt und Natrolith verwachsen. 10,58 Proc. $\dot{Na}$, 0,68 Proc. $\dot{K}$. (S. 481.)

   a. Mit 23,75 Proc. $\dddot{Fe}$, 7,8 Proc. $\dot{Fe}$ nach RAMMELSBERG.

   b. Mit 25,37 Proc. $\dddot{Fe}$, 5,93 Proc. $\dot{Fe}$ nach A. MITSCHERLICH.

O von	$\dot{R}$:	$\dddot{R}$	: $\ddot{Si}$			$\dot{R}+\dddot{R}:\ddot{Si}$
1.	10,54	10,04	20,68	= 3,1.	3. 6,2	1 : 1,02
2.[a]	10,47	10,655	22,16	2,9	6,2	1,05
3.	12,40	6,94	20,18	5,4	8,7	1,05
2.[b]	11,49	8,42	22,16	4,1	7,9	1,11
4.	11,12	8,43	21,13	4,0	7,5	1,07
5.[a]	11,06	6,76	23,03	4,9	10,2	1,29
5.[b]	11,10	6,38	23,03	5,2	10,8	1,32
6.[a]	11,34	6,76	21,65	5,0	9,6	1,20
6.[b]	10,74	6,575	21,76	4,9	9,9	1,25
7.	11,67	5,67	23,99	6,2	12,7	1,40
8.	11,53	6,46	26,31	5,4	12,2	1,45
9.	13,78	5,77	24,50	7,2	12,7	1,25
10.	10,57	4,93	22,94	6,4	14,0	1,49
11.	11,68	7,63	23,08	4,6	9,1	1,20
12.	11,07	7,70	22,48	4,3	8,8	1,21
13.	11,84	7,01	22,01	5,1	9,4	1,16
14.	8,59	7,865	24,60	3,3	9,4	1,49
15.	13,76	3,53	24,60	11,7	20,9	1,42
16.	13,23	3,54	27,56	11,2	23,4	1,65
17.[a]	5,78	7,125	27,32	2,4	11,5	2,13
17.[b]	5,37	7,61	27,32	2,1	10,8	2,12

Hornblende.	O. von $\dot{R}$:	$\ddot{R}$:	$\ddot{Si}$		Glimmer.	$\dot{R}+\ddot{R}$: $\ddot{Si}$
1.	3.	3.	6	=	1. 2. 3. 4.	1 : 1
2.[a]	3		6		„	1
3.	6		9		5.[b] 6.[b] 6.[a]	1
2.[b]	4,5		7,5		7.[a] 7.[b]	1
4.	4,5		7,5		„	1
5.[a] 5.[b]	5		10		15.[a] 15.[b]?	1,25
6.[a] 6.[b]	5		10		„	1,25
7. 8. 9. 10.	6		12		—	1,33
11. 12. 13.	4,5		9		16?	1,20
14.	3		9		—	1,50
15.	12		20		—	1,33
16.	12		24		—	1,60
17.[a]	2,5		11		—	2
17.[b]	2		10		—	2

Die Sesquioxyde, Thonerde und Eisenoxyd, kommen wie bei dem Magnesiaglimmer in sehr verschiedenen Verhältnissen vor. In 9 und 15 wurde kein Eisenoxyd, in 17 keine Thonerde gefunden. Durch helle Färbung und Armuth an Eisen unterscheiden sich 8, 9, 15, 16 von den übrigen. Es kommen auf 1 Atom Eisenoxyd Atome Thonerde in:

1.	2.[a]	2.[b]	3.	4.	5.[a]	5.[b]	6.[a]	6.[b]
2,3	1,7	3,8	4,3	3,7	2,1	2,7	1,2	1,1

7.	8.	10.	11.	12.	13.	14.	16.
2,7	11,4	1,5	2,1	3,8	3,8	7,9	3,2

Von den Monoxyden überwiegt immer Magnesia-Eisenoxydul und der Sauerstoff derselben zusammen gerechnet verhält sich zu dem des Kalkes meist wie 2 : 1. In 16 wurde kein Eisen-Mangan-Oxydul gefunden. Der Sauerstoff der Alkalien beträgt stets die geringste Menge; die Alkalien — meist mehr Natron als Kali — stehen meistens in einfachen Verhältnissen zu einander. Auf 1 Atom Alkali kommen Atome Monoxyde:

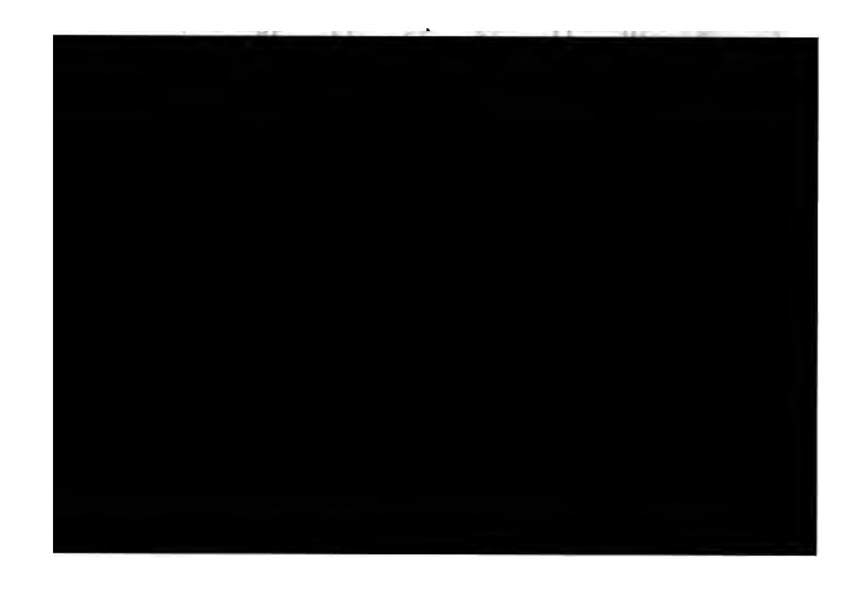
1.	2.[a]	2.[b]	3.	4.	5.[a]	5.[b]	6.[a]	6.[b]	7.	8.
15,2	14,4	15,9	18,4	14,9	13,2	13,2	9,0	8,5	19,1	15,7

9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.[a]	17.[b]
17,4	7,4	14,2	16,6	13,3	33,4	15	39,1	1,0	1,0

Vergleicht man die Monoxyde der Magnesiaglimmer und der Hornblenden der Zahl der Atome nach, so ist die Reihe für

Magnesiaglimmer:	Magnesia / Eisenoxydul,	Alkalien ($\dot{K}$, $\dot{Na}$), $\dot{Ca}$ Kalk
Hornblende:	Magnesia / Eisenoxydul,	Kalk, Alkalien ($\dot{Na}$, $\dot{K}$),
Arfvedsonit:	Eisenoxydul und Natron in gleicher Za von Atomen.	

Versucht man die aus den angeführten Analysen der Mag siaglimmer (G) und der Hornblenden (H) erhaltenen Sauerst verhältnisse durch Formeln auszudrücken, in welchen be Glieder des Doppelsalzes in den entsprechenden Singulo- u Bisilikaten auf gleicher Sättigungsstufe stehen, so ergeben s folgende Formeln, an deren Stelle freilich nicht selten auch dere z. Th. ebenso einfache gesetzt werden können. Bei Wie holung der Analysen werden wahrscheinlich einige Glie schwinden und noch einfachere Beziehungen sich ergeben. auf diese Weise erhaltenen Formeln für die Hornblenden s übrigens nicht verwickelter als die für andere gut charakt sirte Mineralien, z. B. Harmotom, Oligoklas, Labrador, Rammelsberg Handw. XLIII.), wenn man für diese das P cip der gleichen Sättigungsstufe in beiden Gliedern der Dop silikate festhält.



IV.	G. —	1,5	3	4,5**)	= 6	4	9	= 3 „	+ 2 „	
V.	G. —	1	3	4	= 2	2	4	= 1 „	+ 1 „	
VI.	G? H.	5	3	10	= 15	3	15	= (6 „	+ 1 „)	+ $(3\dot{R}\ddot{Si} + \ddot{R}\ddot{Si}^3)$
VII.	— H.	6	3	12	= 18	3	18	= (6 „	+ 1 „)	+ (6 „ + 1 „)
VIII.	G? H.	4,5	3	9	= 27	6	27	= (12 „	+ 2 „)	+ (3 „ + 2 „)
IX.	— H.	3	3	9	= 12	4	18	= (3 „	+ 1 „)	+ (6 „ + 2 „)
X.	— H.	12	3	20	= 36	3	30	= (12 „	+ 1 „)	+ (12 „ + 1 „)
XI.	— H.	12	3	24	= 36	3	36	= (6 „	+ 1 „)	+ (24 „ + 1 „)
XII.	— H.***)	2,5	3	11	= 5	2	11	=	—	$5\dot{R}\ddot{Si} + 2\dddot{R}\ddot{Si}^3$
XIII.	— H.****)	2	3	10	= 2	1	5	=	—	$2\dot{R}\ddot{Si} + \dddot{R}\ddot{Si}^3$

*) 5. 3. 8 = 10. 2. 8 = $5\dot{R}^3\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3$

**) 2 3 5 = 4. 2 5 = $2\dot{R}^3\ddot{Si} + \dddot{R}^3\ddot{Si}^3$, XIII entsprechend.

***) Da 23,75 Proc. $\dddot{Fe}$ 7,125 O (nicht 8,12) enthalten, so ergiebt sich die hier aufgeführte Formel. Es erfordern $5\left\{\begin{matrix}\frac{1}{2}\dot{Na}\\ \frac{1}{2}\dot{Fe}\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + 2\dddot{Fe}\ddot{Si}^3$: 11,78 Proc. $\dot{Na}$, 13,69 Proc $\dot{Fe}$, 24,33 $\dddot{Fe}$, 50,19 Proc. $\ddot{Si}$. Berechnet man nach der Analyse statt 2,5 Fe 1,5 $\dot{Fe}$, 0,2 $\dot{Mn}$, 0,5 $\dot{Ca}$, 0,3 $\dot{Mg}$, so enthalten 98,19 Arfvedsonit: 49,96 $\ddot{Si}$, 24,23 $\dddot{Fe}$, 8,16 $\dot{Fe}$, 1.07 $\dot{Mn}$, 2,12 $\dot{Ca}$, 0,91 $\dot{Mg}$, 11,73 $\dot{Na}$ in fast genauer Uebereinstimmung mit der Analyse.

****) Arfvedsonit $= \left\{\begin{matrix}2\dot{Na}\ddot{Si} + \dddot{Fe}\ddot{Si}^3\\ 2\dot{Fe}\ddot{Si} + \dddot{Fe}\ddot{Si}^3\end{matrix}\right\}$.

Bezeichnet man die Singulosilikate mit S, die Bisilikate mit B, so ist:

I.	= S. I.	3. 1.				($3 = 3\dot{R}^2\ddot{Si}$; $1 = \dddot{R}^2\ddot{Si}^3$)
II.	= S. II.	6. 1.				
III.	= S. I. + S. II.	9. 2.				
IV.	= S. III.	3. 2.				
V.	= S. IV.	1. 1.				
VI.	= S. II.	6. 1.	+	B. I.	3. 1.	($3 = 3\dot{R}\ddot{Si}$; $1 = \dddot{R}\ddot{Si}^3$)
VII.	= S. II.	6. 1.	+	B. II.	6. 1.	
VIII.	= 2 S. II.	6. 1.	+	B. III.	3. 2.	
IX.	= S. I.	3. 1.	+	2 B. I.	3. 1.	
X.	= S. V.	12. 1.	+	B. IV.	12. 1.	
XI.	= S. II.	6. 1.	+	B. V.	24. 1.	
XII.	= —			B. VI.	5. 2.	
XIII.	= —			B. VII.	2. 1.	

Von diesen Singulosilikaten ist stöchiometrisch gleich zusammengesetzt (vergl. RAMMELSBERG POGGENDORFF Ann. 109. 593.)

I. mit Granat und Sarkolith,
II. mit Humboldtilith,
III. mit Vesuvian,
IV. mit Mejonit und der Epidotgruppe,
V. mit Sodalith, Hauyn, Nosean, Anorthit.



Da nach Sénarmont (*Ann. Ch. Phys.* (3.) 34. 171. 1851) d Grailich (Wien. Akad. Ber. 11. 46. 1853) die Glimmer m zweigliedrigen, die Hornblende dem zwei- und eingliedrigen stem angehören, so hat die Gruppe Overhältniss = 3. 3. 6 epräsentanten in 4, die Gruppe 6. 3. 9 in 3, die Gruppe 4,5. 7,5 in 3, die Gruppe 1,5. 3. 4,5 in 3, die Gruppe 3. 3. 4 3 Krystallsystemen.

Findet man es bedenklich, dass bei den Magnesiaglimmern viel verschiedene, zwar stöchiometrisch ähnlich, aber doch uneich zusammengesetzte Verbindungen isomorph auftreten, genkt man der verschiedenen Richtung der Ebenen der optischen xen in demselben Glimmerblatt, so wird man versucht, die ngulosilikate der verschiedenen Magnesiaglimmer aus einander zuleiten und in der That lassen sich alle oben angeführten ormeln aus zwei derselben ableiten, so dass es nur 2 isomorhe, stöchiometrisch ähnlich, aber doch ungleich ısammengesetzte Magnesiaglimmer gäbe, aus deren usammenkrystallisiren die übrigen entständen. Ob das optische erhalten dieser Annahme entspricht, lässt sich für die Glimmer it dem Sauerstoffverhältniss 1. 3. 4 nicht ersehen, da für dielben Angaben nicht vorliegen. Haughton hält den Glimmer 2 (Granit von Ballyellin) für optisch einaxig. Dana fand für en Glimmer mit dem Sauerstoffverhältniss 6. 3. 9 aus Jefferon Co. (Glimmer 5) und für den aus Edwards, St. Lawrence o., New-York (Glimmer 6), welche er zu seinen Phlogopiten Winkel = 5° — 20°) zählt, den Winkel der optischen Axen ı 13° 30′ und 15°; bei Glimmer vom Vesuv (4), welchen er ı den Biotiten rechnet, war der Winkel kleiner als 5°.

Als die 2 Grundmischungen, aus denen man die übrigen bleiten kann, ergeben sich die mit

Overhältniss:	6.	3.	9	=	I.
	1.	3.	4	=	II.
	3.	3.	6	=	4 I + 6 II.
	4,5	3.	7,5	=	7 I + 3 II.
	1,5	3.	4,5	=	I + 9 II.
	(2.	3.	5.	=	2 I + 8 II.)

Für die Hornblenden wird bei Annahme von Thonerde und Eisenoxyd als sesquioxydische Basen die Betrachtung viel schwie-

riger. Der von RAMMELSBERG (l. c. 460.) gemachte Versuch, bei thonerdehaltigen Hornblenden (und Augiten) das Eisenoxyd zu den Basen, die Thonerde zur Säure zu rechnen, um eine Gleichmässigkeit in der Zusammensetzung zu erzielen, giebt der Hornblende (und dem Augit) eine schon beim Spodumen von RAMMELSBERG wieder aufgegebene Ausnahmestellung, zu welcher keine Berechtigung vorzuliegen scheint und dieser Versuch führt nicht einmal zu der gewünschten Gleichförmigkeit. Statt dass sich $\dot{R}$, $\dddot{Fe}$: $\ddot{Si}$, $\dddot{Al}$ = 1 : 2 ergeben sollte, zeigt (POGG. Ann. 103. 460) der Augit vom Aetna 1 : 1,78, der Carinthin 2,62, die Hornblende von Filipstad 1 : 1,85, die vom Vesuv 2,20. Nach der hier angenommenen Anschauung sind isomorph die Bisilikate: 1) $\dot{R}\ddot{Si}$ (Tremolit, Anthophyllit etc., 2) $2\dot{R}\ddot{Si} + \dddot{R}Si^3$ Arfvedsonit; die Singulosilikate 3) $3\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3$, 4) $6\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3$, 5) $9\dot{R}^2\ddot{Si} + 2\dddot{R}^2\ddot{Si}^3$, und die S. 276. unter VI bis XI aufgeführten Hornblenden, welche aus Combinationen von Singulosilikaten und Bisilikaten von $\dot{R}$ und $\dddot{R}$ bestehen. Auch von diesen 11 Formeln lassen sich manche von einander ableiten, so ist, wie schon angegeben 5 = 3 + 4; VII = $\frac{1}{3}$XI + 3; VIII = $\frac{1}{3}$XI + $2\frac{1}{2}$ 3; VI = VII + VIII. Es bleiben also übrig 7 isomorphe Verbindungen: $\dot{R}\ddot{Si}$; $2\dot{R}\ddot{Si} + \dddot{R}\ddot{Si}^3$; $3\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3$; $6\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3$; $(3\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3) + (6\dot{R}\ddot{Si} + 2\dddot{R}\ddot{Si}^3)$; $(12\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3) + (12\dot{R}\ddot{Si} + \dddot{R}\ddot{Si}^3)$; $(6\dot{R}^2\ddot{Si} + \dddot{R}^2\ddot{Si}^3) + (24\dot{R}\ddot{Si} + \dddot{R}\ddot{Si}^3)$, welche (z.Th. durch Zusammenkrystallisiren) die bis jetzt bekannten Hornblenden liefern. In

Härtlingen	Overh.	6.	3.	12	(12,13. 5,54. 25,34)
Aetna	„	10.	3.	20	(13,33. 3,735. 25,27)
Laach	„	16.	3.	32	(13,43. 2,45. 26,68)
Schima u. Pyrgommittel	„	22.	3.	44	(13,66. 1,865. 27,26) (14,43. 1,92. 27,18)
Vesuv (Wedding)	„	8.	3.	16	(12,50. 4,85. 26,06)

Man sieht, dass a + b = 2 e ist. In Formeln ausgedrückt it:

$$
\begin{aligned}
a. &= (6\,\dot{R}^2\,\ddot{Si} + \dddot{R}^2\,\dddot{Si}^3) + (\ 6\,\dot{R}\,\ddot{Si} + \dddot{R}\,\dddot{Si}^3) \\
b. &= (\quad „ \qquad „ \quad) + (18 \quad „ \qquad „ \quad) \\
c. &= (\quad „ \qquad „ \quad) + (36 \quad „ \qquad „ \quad) \\
d. &= (\quad „ \qquad „ \quad) + (54 \quad „ \qquad „ \quad) \\
e. &= (\quad „ \qquad „ \quad) + (12 \quad „ \qquad „ \quad)
\end{aligned}
$$

Es träte also das a — e zu Grunde liegende Singulosilicat $\dot{R}^2\,\ddot{Si} + \dddot{R}^2\,\dddot{Si}^3$, welches bei den Hornblenden vorkommt, bei la Augiten isolirt nicht auf, sondern nur in Combination mit ilikaten. Es mag erlaubt sein noch darauf hinzuweisen, dass i den Gadoliniten verwandte Erscheinungen auftreten, wenn an die Beryllerde als $\dddot{R}$ betrachtet. Es ist dann $\dot{R}^2\,\dddot{Si}$ isoorph mit $30\,\dot{R} + \dddot{R} + 15\,\dddot{Si}$, $18\,\dot{R} + \dddot{R} + 9\,\dddot{Si}$ u. s. w., wie ie Analysen in RAMMELSBERG Handwörterbuch S. 772 u. flg. chweisen.

3. Die geognostische Beschaffenheit der Gebirge der Provinz Caracas.

Von Herrn H. Karsten in Berlin.

Hierzu Taf. II.

In dem zweiten Jahrgange dieser Zeitschrift legte ich den Geognosten meine Beobachtungen über die Gebirgsformationen vor, die das nördliche Venezuela zusammensetzen, begleitet von einer Karte ihrer Verbreitung im nordöstlichen Theile dieses Landes.

Meine Untersuchungen begannen im Osten der Republik Venezuela, im Gebirge von Cumana, und reichten bis nach Caracas und Pt. Cabello, ohne das südlich und östlich von diesen Orten belegene Gebiet damals zu berühren.

Später besuchte ich auch diese Gegenden und hatte die Ehre, dem Gründer dieser Gesellschaft, dem allgeehrten L. v. Buch, einige Gesteinproben aus derselben zu übersenden, welche bewiesen, dass auch sie, ebenso wie das Gebirge von

Um diesen Widerspruch zwischen HUMBOLDT's und meinen Angaben über die geognostischen Verhältnisse jener Gegenden, die ich zu wiederholten Malen besuchte und nach verschiedenen Richtungen hin durchforschte, zu lösen, übergebe ich hiebei den Geognosten die von mir vor zehn Jahren in jenen Gegenden aufgenommenen Gebirgsprofile mit den Höhenangaben, die sich in den von CODAZZI herausgegebenen Karten von Venezuela befinden.

Beide Profile sind in der Richtung von Nord nach Süd aufgenommen und einen halben Längengrad von einander entfernt. Das östliche Profil ist durch die grösste Tiefe des Valenzia-See's gelegt, die nach CODAZZI's Angabe gegen 300 Fuss beträgt; es durchschneidet die hohe Küstenkette in der Cumbre von Choroni, die innere niedrigere Parallelkette in der Böschung eines Sattels bei Cura; es ist ferner durch die höchste Spitze der Morros de St. Juan und durch den Voladero der „Galera" genannten südlichsten Hügelkette gelegt, welche die Llanos begrenzt.

In dem westlicheren Profile sind gleichfalls beide Küstenketten durchschnitten, die nördliche in dem Hilaria (Cumbre de Valenzia); die südlichere in niedrigen Hügelreihen bei Tinaquillo. Die dritte den Morros von St. Juan entsprechende, aus isolirten thurm- und mauerförmigen Felsen bestehende, die sich an mehreren Orten innerhalb dieses Terrains finden, z. B. westwärts von St. Juan bei Altar und ostwärts bei St. Sebastian und Oritaco, fehlen in diesem Profile; dagegen ist auch hier die Galera durchschnitten, und zwar trifft das Profil dieselbe bei dem Städtchen Pao in einer Höhe von 568 Meter.

Fast einen Grad südlich von Pao erhebt sich mitten aus den flachen ebenen Llanos ein bis gegen 1500 Fuss hoher Gebirgsstock, die Galera del Baul: aus Syenit, Feldspathporphyr und dioritischen Gesteinen bestehende Hügelgruppen, welchen die tertiären Sandstein- und Mergelschiefer-Schichten aufgelagert sind. Dieser hier ganz fremdartige, in den Llanos isolirt vorkommende Gebirgsstock scheint ein Ausläufer des südlich vom Orinoko sich ausdehnenden Systemes der Parima zu sein. Die bei St. Bartholo am rechten Ufer des Chirgua in diesen Felsarten vorkommenden, zum Theil sehr grossen und rothgefärbten Feldspathkrystalle habe ich in den Gebirgen des nördlichen Venezuela nicht wieder beobachtet. In diesen Syeniten und Graniten sind

Bänke von Sandstein eingeschlossen, welche, besonders in der Nähe der Schichtungsflächen, Hornblende, Glimmer und Feldspath enthalten und in Feldspathporphyr etc. übergehen. *)

Die Küstenkette, welche ihren Höhenpunkt in dem ostwärts von Choroni belegenen, 2800 Meter hohen Naiguata von Caracas hat, besteht grösstentheils aus Syenit und Hornblende-Gneiss. Ganz gewöhnlich sind in diese plutonischen Massen, vorzüglich an dem südlichen Abhange, Schichtensysteme von Glimmerschiefer, glimmerhaltigem Quarzfels, Hornblendeschiefer und ähnlichen Felsarten eingeschlossen, deren Fallen nach NO. — Bei las Trincheras am Westfusse des Hilaria finden sich in der Syenitmasse eingebettet zum Theil scharfkantige Bruchstücke des aufgelagerten Hornblendeschiefers. Bei Pt. Cabello am nördlichen Fusse des Hilaria, wie bei Savanna larga de St. Matheo am südlichen Fusse des Choroni und an anderen Orten, finden sich zwischen ähnlichen Gesteinschichten Bänke von Marmor eingeschlossen.

Am nördlichen Fusse des Hilaria bei Valenzia steht ein hellblauer, dem des Morro de St. Juan ähnlicher, in den unteren Schichten krystallinisch körniger Kalk an, welcher zollgrosse scharfkantige Bruchstücke von gelbem glimmerhaltigem Thon- und Kieselschiefer einschliesst, wie es scheint den Gesteinen jener älteren, plutonischen und metamorphischen Felsarten aufgelagert.

Die mit dieser nördlichsten, das Meer begrenzenden Gebirgskette mehr oder weniger parallele, südlichere Kette hat ihren

sie angelehnte, aus jüngeren, neptunischen Massen bestehende Gebirgsland, welches die weiten einförmigen Ebenen des Orinoko begrenzt.

Von 60 Grad 30 Minuten bis 70 Grad 35 Minuten bildet der „Galera" genannte, z. Th. 600 Meter hohe Höhenzug die südlichsten Vorberge des Hochgebirges von Caracas und Valenzia; über diese Längengrade hinaus flacht sich der südliche Abhang der inneren Küstenkette des Guaraima und Roncador allmälich in die Ebene des Orinoko ab, deren aus jungen Tertiärschichten bestehende, unter sehr geringem Winkel fallende Gesteine von dem aus der Gebirgszone stammenden Alluvium bedeckt sind.

Der grösste Theil dieser Gebirgszone ist, wie schon bemerkt, aus neptunischen Felsarten zusammengesetzt, die noch jetzt organische Reste erkennen lassen.

Selbst in dem Thale, welches von den beiden, aus plutonischen Felsarten bestehenden, nördlichsten Gebirgsketten eingeschlossen wird, finden sich in der Nähe von Caracas bei Caucagua und St. Lucia, in Kalk- und Thonschiefer eingelagert, die Tertiärepoche bezeichnende Fossilien.

Durch widersinnige Auflagerung, wie auch durch Verschiedenheit in der Richtung des Streichens und der Grösse der Falllinie der verschiedenen neptunischen Schichten, lassen sich dieselben als zwei Epochen angehörend erkennen. Ammoniten und Inoceramen charakterisiren die unteren Schichten, mit steiler Falllinie von WSW nach ONO streichend; während die oberen, unter geringerem Winkel fallenden, meist von W nach O streichenden Schichten durch die Häufigkeit der in ihnen vorkommenden Foraminiferen charakterisirt sind.

Die erstere, weniger ausgedehnt vorkommende Formation besteht aus Kalk-, Kiesel- und Thonschiefern, die in ihren unteren Schichten dunkler, dichter, ja selbst z. Th. krystallinisch sind; es sind die blauschwarzen Schiefer von Piedras azules und Parapara Humboldt's, die besonders in dem östlichen Profile durchschnitten wurden: so auch bei Moja dulce und Mal paso zwischen St. Juan und Parapara.

Die Polythalamienschiefer, theils aus hellblauem Kalke, theils aus feinkörnigen Thonschiefer-, Kalk- und Quarz-Breccien bestehend, welche einen grossen Theil des in den beiden vorliegenden Profilen dargestellten Terrains einnehmen, wurden von Humboldt als grüne Schiefer und Grünstein bezeichnet. Auch

diese jüngeren wurden an einigen Orten krystallinisch beobacht z. B. bei las Quabraitas in der Nähe von St. Juan, wo sie d Hangende einer chloritischen, serpentinähnlichen Felsart bilden

In St. Juan beobachtete ich bei meinem ersten Besuche ein Findling mit Krystallen von glasigem Feldspath, der mich hoff liess, die von HUMBOLDT hier in der Nähe, d. h. am Cerro Flores beobachteten augitischen Gesteine zu entdecken, welc demselben die Idee erweckten, die Ebenen des Orinoko sei hier im Norden gleich wie im Westen von vulkanischen G steinen umgeben.

Dies ist mir jedoch nicht gelungen; weder an dem v HUMBOLDT speciell bezeichneten Orte, dem Cerro de Flor noch sonst irgendwo in Venezuela habe ich Augite aufgefund und ich bin überzeugt, dass, falls ein augithaltiges Gestein dieser Umgebung der Llanos vorkommt, dasselbe ein sehr b schränktes Vorkommen hat.

Jedenfalls ist die eben angeführte Ansicht HUMBOLDT's ei irrige, und am allerwenigsten ist der Ort dieser vulkanisch oder plutonischen Eruptivgesteine in die Galera von Ortiz u Parapara, S. Francisco und Pao etc. zu verlegen.

Diese Galera, die letzten Vorberge an der Grenze der L nos, bestehen aus Schichten eines röthlichen harten quarzig Sandsteines und leicht verwitternder Thonschiefer, die meist eine sehr steile Falllinie zeigen, nicht selten saiger stehen u zuweilen, wie in dem westlichen Profile in der Galera von P wellig gebogen sind.



Sandsteinschichten wechselnden Schieferthon gegen Norden unter 15 Grad fallend, der verschiedene Molluskenreste, unter andern auch die in der Gegend von Caracas bei Caucagua (Quebrada Merecure) beobachtete Scalaria enthielt.

Der gleiche Thon schien es mir zu sein, der eine Tagereise weiter südlich bei Huises mit dem in den Llanos sehr verbreiteten, quarzigen Conglomeraten und Sandsteinen wechsellagert, welcher hier gleichfalls zweischalige, wahrscheinlich tertiäre oder quartäre Mollusken enthält.

Bei Calabozo war das Liegende dieser Gesteine ein mächtiges Lager von weissem Quarzgerölle.

4. Ueber den opatowitzer Kalkstein des oberschlesischen Muschelkalks.

Von Herrn HEINRICH ECK in Berlin.

Bevor ich mich dem eigentlichen Gegenstande dieser Arbeit, dem sogenannten opatowitzer Kalkstein des oberschlesischen Muschelkalks, zuwende, erscheint es zweckmässig, einen kurzen Rückblick auf die geschichtliche Entwickelung der gegenwärtig allgemein angenommenen Gliederung und eine kurze Uebersicht über die neuerdings von mir unterschiedenen Abtheilungen des oberschlesichen Muschelkalks zu geben.

Geschichtliches über die Gliederung des oberschlesischen Muschelkalks.

Es ist bekannt, dass die seit langer Zeit von dem oberschlesischen Bergmann mit Rücksicht auf die tarnowitzer Bleierzlage unterschiedenen 3 Abtheilungen des „erzführenden Flözkalks": Sohlenstein, Dachgestein und opatowitzer Kalkstein durch den von KARSTEN 1827 geführten Nachweis der dolomitischen Natur

für den, bei Opatowitz anstehenden und durch den Einschluss zahlreicher Reste grosser Saurier ausgezeichneten Kalkstein aufgestellt, wurden nämlich dieser Abtheilung nach und nach alle Kalke zugerechnet, welche sich bei zunehmenden Aufschlüssen als dem Dolomit aufgelagert erwiesen. So erklärte MENTZEL in seiner Notiz über das Vorkommen der *Delthyris rostrata* (*Spirifer Mentzeli* DUNK.) im Muschelkalk Schlesiens in BRONN's Jahrbuch für Mineral. 1842 den Kalk des sogenannten böhmschen Steinbruchs nordwestlich von Tarnowitz, welcher durch den Einchluss so vieler, dem deutschen Muschelkalk fremder Versteinerungen von Anfang an das Interesse aller Paläontologen in Anspruch nahm, für ident mit dem Kalkstein von Opatowitz, obwohl auch ihm schon damals die geringe Uebereinstimmung in den organischen Einschlüssen beider nicht entgangen war. Und auf Herrn v. CARNALL's geognostischer Karte von Oberschlesien (1. Auflage 1843, 2. 1857) und desselben geognostischer Karte der Erzlagerstätten des Muschelkalks bei Tarnowitz und Beuthen (1855), auf welchen wir die Grenzen der Formation mit grosser Sorgfalt aufgetragen und auch die 3 Abtheilungen derselben mit verschiedenen Farben bezeichnet sehen, finden wir dem opatowitzer Kalkstein ausserdem noch zugerechnet: die Kalke von Lubeck und dem östlich davon liegenden Josephka-Vorwerk und diejenigen nördlich und südlich von Mikultschütz (der letztere ist auf der zweiten Auflage der geognostischen Karte von Oberschlesien seltsamerweise dem Dolomit zugezählt), welche ebenfalls als dem Dolomit aufgelagert erkannt wurden, und von denen, wie wir weiter unten sehen werden, der letzte mit dem Kalke des böhmschen Bruchs, der vorletzte mit dem von Opatowitz zu vereinigen ist, die beiden ersten aber einer besonderen Abtheilung angehören. Aber nicht blos die Schichten dieser Lokalitäten sehen wir auf den genannten Karten mit der Farbe des opatowitzer Kalksteins bezeichnet, sondern auch, als dem Sohlenstein aufgelagerte Parieen, die Kalke von Chorzow, Radzionkau und Krappitz, welche sich bei gehöriger Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse und der organischen Einschlüsse unzweifelhaft als einer der tiefsten Abtheilungen des oberschlesischen Muschelkalks zugehörig erweisen. Es kann uns daher nicht befremden, wenn Herr v. MEYER, einerseits auf die Richtigkeit dieser letzten Bestimmung des Herrn v. CARNALL vertrauend und andererseits gestützt auf

die völlige Uebereinstimmung der organischen Reste in den Schichten von Lagiewnik und Petersdorf mit denen von Chorzow, consequenterweise auch die Kalke dieser beiden Lokalitäten dem opatowitzer Kalkstein zuwies, obwohl auch er schon am Schlusse seiner Untersuchungen über die Saurierreste des oberschlesischen Muschelkalks sich der Bemerkung nicht enthalten konnte: „Opatowitz, Rybna, Larischhof und Alt-Tarnowitz unterscheiden sich durch die Grösse der Thiere und die geringe Anzahl der Species so sehr von den übrigen Lokalitäten (Chorzow, Lagiewnik und Petersdorf), dass man glauben sollte, letztere gehörten nicht demselben Niveau an." Doch hat es dieser, lediglich auf die petrographische Beschaffenheit des Dachgesteins gegründeten Gliederung gegenüber nicht an Anfängen zu einer, auf paläontologische Charaktere basirenden Gruppirung einzelner Schichten des oberschlesischen Muschelkalks gefehlt, die ich um so lieber hier anführe, als sie mir während meiner Untersuchungen in Oberschlesien gänzlich unbekannt waren, und ihre Uebereinstimmung mit den von mir erlangten Resultaten mir eine erfreuliche Bürgschaft für die Richtigkeit der letzteren gewährt. So machte Herr Professor BEYRICH in der Sitzung der allgemeinen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Greifswald vom 24. September 1850 auf die Nothwendigkeit aufmerksam, die Kalke von Opatowitz, Rybna u. s. w. einerseits und die des böhmschen Steinbruchs und südlich von Mikultschütz andererseits von einander getrennt zu halten, und auch MENTZEL wies, seinen früheren Fehler verbessernd, 1855 in seinen (unge-

theilungen wende, schliesse ich von demselben diejenigen untersten, ihm bisher zugerechneten, gelblichen, mergeligen Kalkschichten aus, welche sich durch die Häufigkeit der *Myophoria fallax* v. SEEBACH und der *Natica Gaillardoti* LEFR. auszeichnen und von meinem Freunde C. v. SEEBACH zuerst für ein Aequivalent der Kalkschichten des Röth Thüringens u. s. w. angesprochen wurden. Diese ausser Betracht gelassen, lässt sich der Muschelkalk Oberschlesiens von unten nach oben in folgender Weise unterabtheilen:

I. Unterer oberschlesischer Muschelkalk

(umfasst den Sohlenstein im eigentlichen Sinne des Wortes als Bezeichnung für das Liegende der beiden Dolomitmulden von Tarnowitz und Beuthen [— nicht in dem Sinne, in welchem man dasselbe später in der Gegend zwischen Krappitz und Stubendorf anwendete, da man hier den ganzen Muschelkalk als Sohlenstein bezeichnet hat —], und die unteren Schichten des Dolomits.)

1. Bräunlicher, grossspäthiger, zelliger Kalk, petrefaktenleer.

2. Die Schichten von Chorzow, Michalkowitz u. s. w. Wechsellagernde Schichtengruppen von wellig- und dünngeschichtetem, grauem, dichtem Kalk und röthlichem, krystallinischem, splittrigem Kalk. Zahlreiche wurmförmige Concretionen. Die hauptsächlichsten Petrefakten sind: *Encrinus gracilis*, *Entrochus dubius*, *Pecten discites* und *inaequistriatus*, *Monotis Albertii*, *Lima lineata* und *striata*, *Gervillia socialis*, *costata*, *polyodonta*, *subglobosa*, *Mytilus vetustus*, *Nucula Goldfussi*, *Myophoria vulgaris*, *laevigata*, *elegans*, *ovata*, *orbicularis*, *Myoconcha gastrochaena*, *Myacites musculoides* und *grandis*, *Turbo gregarius*, *Pleurotomaria Albertiana*, *Natica oolithica* und *Gaillardoti*, *Dentalium laeve*, *Nautilus bidorsatus*, *Ceratites Strombecki* und die von v. MEYER beschriebenen Fisch- und Saurierreste, die letzteren nur kleinen, höchstens mittelgrossen Thieren angehörend. Als negative Merkmale sind bemerkenswerth die Seltenheit von *Terebratula vulgaris* und *Retzia trigonella* und das Fehlen von *Terebratula angusta*.

3. Angustakalk. Graue oder blaue, dichte bis splittrige Kalkschichten mit einzelnen Schichten von weissem oder röthlichem, porösem Kalk. Führen: *Terebratula angusta* und *vul-*

garis und *Retzia trigonella* sehr häufig, Trochiten vom Typus des *Encrinus liliiformis*, *Cidaris transversa*, *Lima lineata*, *Euomphalus exiguus*, *Pleurotomaria Albertiana*, *Ammonites Buchii* und *Ottonis* u. s. w. Sie bilden das unmittelbare Liegende der beiden, von Dolomit ausgefüllten Mulden von Tarnowitz und Beuthen.

4. Die Schichten von Gorasdze, im Kuhthale am Annaberge u. s. w. Bis 8 Fuss mächtige Bänke eines weissen, porösen Kalks, getrennt durch Zwischenlagen von grauem, dichtem Kalkstein. Stylolithenreich. Encrinus-Stielglieder, *Terebratula vulgaris*, *Retzia trigonella*, *Cucullaea Beyrichi*, *Myophoria elegans*, *Turbonilla scalata*, *Pleurotomaria Albertiana*, *Euomphalus exiguus* u. s. w. Diese Schichten haben in der Gegend von Tarnowitz und Beuthen, wie aus den im tiefen Friedrichstolln in der Nähe des Glückhilfschachts bei Tarnowitz gefundenen Petrefakten hervorgeht, ihr Aequivalent in den unteren Schichten des Dolomits.

II. Mittlerer oberschlesischer Muschelkalk

(= mittlerer Theil des Dolomits von Tarnowitz und Beuthen).

5. Dolomit mit Kalkspath und kleineren Gypsvorkommnissen.

III. Oberer oberschlesischer Muschelkalk

kalkformen einschliessen. Schwieriger war die Frage zu entscheiden, welches von diesen beiden Niveaus das ältere, welches das jüngere sei; doch gaben in dieser Hinsicht die interessanten neuen Aufschlüsse auf der Bleischarlei- und Samuelsglückgrube bei Beuthen, auf welche Herr Ober-Bergrath WEBSKY in Breslau mich aufmerksam zu machen die Güte hatte, vollständige Aufklärung. Hier führen nämlich die oberen Dolomitschichten die, den mikultschützer Kalk charakterisirenden Petrefakten; überlagert werden sie von

8. einem mergeligen, zum Theil oolithischen und, wie weiter unten gezeigt werden soll, auch paläontologisch wohl charakterisirten Dolomit, und da dieser seinerseits wieder in der Gegend von Alt-Tarnowitz von

9. dem Kalke von Rybna, Opatowitz u. s. w. überlagert wird, so folgt, dass auch der mikultschützer Kalk einem entschieden älteren Niveau angehört, als der rybnaer.

Es ergiebt sich aus diesen Verhältnissen von selbst, dass wir den Dolomit des oberschlesischen Muschelkalks in der bisherigen Ausdehnung durchaus nicht mehr als geognostisches Niveau betrachten dürfen.

Oberer oberschlesischer Muschelkalk.

Die nähere Begründung und Beschreibung der beiden unteren Abtheilungen muss ich einer späteren, ausführlichen Arbeit vorbehalten. Wenn ich demnach im Folgenden eine kurze Schilderung der oberen Schichten des schlesischen Muschelkalks zu geben beabsichtige, so verstehe ich darunter diejenigen Muschelkalkschichten, welche über einem, wie es scheint, constant vorhandenen, massigen, ungeschichteten, an Kalkspath und kleineren Gypsvorkommnissen reichen Dolomit (= mittlerer Theil des Dolomites von Tarnowitz und Beuthen) gelagert sind. Suchen wir uns zunächst über die Verbreitung der soeben näher bezeichneten Schichtengruppe zu orientiren, so gehören derselben von den, auf der geognostischen Karte von Oberschlesien von Herrn v. CARNALL verzeichneten Muschelkalkpartieen folgende an:

1) die Kalke von Rybna, Opatowitz, Alt-Tarnowitz, Wilkowitz, Colonie Georgendorf, Miedar, nordwestlich von Tarnowitz (im böhmschen Steinbruch), Lubeck, Josephkavorwerk östlich von Lubeck, und nördlich von Mikultschütz; sämmtlich

bereits von Herrn v. Carnall als opatowitzer Kalkstein angegeben;

2) die oberen Dolomitschichten in den beiden, von Dolomit ausgefüllten Mulden von Tarnowitz und Beuthen, der Kalk südlich von Mikultschütz, der Dolomit von Laband und Himmelwitz; sämmtlich von Herrn v. Carnall als Dolomit verzeichnet;

3) die Kalke von Kamminietz, südlich von Broslawitz und Laband, von Herrn v. Carnall als Sohlenstein angegeben; endlich alle Schichten, welche in der ausgedehnten Muschelkalkpartie zwischen Krappitz, Tost, Stubendorf und Radun im Norden einer, ungefähr von Gr. Stein nach Colonie Stephanshain (Col. Strehlitz) gezogenen Linie liegen, und eine vereinzelte Partie südlich von Rosniontau, welche von Herrn v. Carnall ebenfalls dem Sohlenkalk zugewiesen worden sind, da derselbe hier, wo der Dolomit von Tarnowitz und Beuthen grösstentheils durch Kalkstein vertreten ist, wo also der petrographische Anhalt zu einer Gliederung fehlte, den ganzen Muschelkalk als Sohlenstein verzeichnet hat.

Es sind dagegen unserer Schichtengruppe, wie gesagt, nicht zuzuzählen die, von Herrn v. Carnall dem opatowitzer Kalkstein zugewiesenen Kalke von Chorzow, Radzionkau und Krappitz.

Noch verwischter ist übrigens die Gliederung des Muschelkalks auf dem geognostischen Uebersichtsblatt zu der Flözkarte des oberschlesischen Steinkohlengebirges bei Beuthen, Gleiwitz, Mislowitz und Nicolai von Herrn C. Mauve; zwar finden wir bereits auf derselben sehr richtig den Kalk von Chorzow dem

Mentzeli DUNK., *Rhynchonella decurtata* GIR. sp., *Pemphix Sueurii* DESM. sp.;

3) der mergelige Dolomit mit Roggenstein, und
4) der rybnaer Kalk oder die Schichten mit häufigem *Pecten discites* SCHL. sp., *Ammonites* (*Ceratites*) *nodosus* BRUG., *Hybodus plicatilis* und *Mougeoti* AG. und zahlreichen Resten grosser Saurier

unterschieden, welche im Folgenden kurz beschrieben und begründet werden sollen.

1. Die Encriniten- und Terebratelschichten.

Petrographischer Charakter.

Die unterste, ca. 20 Fuss mächtige und der folgenden eng sich anschliessende Abtheilung wird theils durch Dolomit, theils durch einen grauen, dichten Kalk gebildet, welcher in einzelnen Bänken äusserst trochitenreich und in Folge dessen durch und durch späthig ist; dieselben wechsellagern mit einem grauen, dichten, knollig abgesonderten Kalk, welcher nach oben hin die *Terebratula vulgaris* in ausserordentlicher Häufigkeit einschliesst. Noch selten sind Einschlüsse von weisslichen Hornsteinknollen, welche erst in der folgenden Abtheilung überaus häufig werden.

Schichtenfolge.

Bei Kamminietz östlich von Peiskretscham finden wir von unten nach oben folgende Schichtenreihe entblösst:

1) 2 Fuss grauer, dichter, knollig abgesonderter Kalk,
2) 2 Fuss Encrinitenkalk,
3) 6 Zoll wie 1.,
4) $1\frac{1}{2}$ Fuss Encrinitenkalk mit zerstreut vorkommender *Terebratula vulgaris*, *Ostrea complicata*,
5) Schotterlage von grauem, dichtem Kalk, sehr reich an *Terebratula vulgaris* und mit *Ostrea complicata*, *Lima striata* und *lineata*, *Myophoria vulgaris*. Anstehend finden wir diese Schicht auf der Nordseite des Dramathales in einer Mächtigkeit von 3 Fuss bei Lubeck aufgeschlossen, wo sie von einer dritten
6) $1\frac{1}{2}$ bis 3 Fuss mächtigen Encrinitenschicht überlagert wird, welche ausser den unten bezeichneten Trochiten und der

Terebratula vulgaris auch die *Retzia trigonella* in grosser Häufigkeit einschliesst.

Verbreitung.

Es sind dies diejenigen Schichten, welche wir auf der Karte des Herrn v. Carnall bei Kamminietz und Bonjowitz als Sohlenkalk, bei Lubeck und östlich davon bei dem Josephkavorwerk als opatowitzer Kalkstein angegeben finden, weil man sie an letzterem Orte beim Abteufen eines Brunnens über dem oben näher bezeichneten Dolomit lagernd angetroffen haben soll. Dass auch sie in den beiden, von Dolomit ausgefüllten Mulden in der Gegend von Tarnowitz und Beuthen durch Dolomit vertreten sind, beweisen die Aufschlüsse der Bleischarleigrube östlich von Beuthen, da auch hier der untere Theil der oberen Dolomitschichten durch die Häufigkeit der unten bezeichneten Trochiten, der *Terebratula vulgaris* und der *Retzia trigonella* sich auszeichnet. In gleicher Weise, aber hier wieder durch Kalkstein gebildet, finden wir unsere Schichten auch in der Muschelkalkpartie von Gr. Stein und Gr. Strehlitz aufgeschlossen, wo sie auf der Karte des Herrn v. Carnall dem Sohlenstein zugewiesen sind. Durch mehrere kleine Versuchsarbeiten im Walde nördlich von Gorasdze und westlich von Gr. Stein selbst und südlich und östlich von der Colonie Stephanshain (Col. Strehlitz) entblösst, scheinen sie hier eine zusammenhängende, von Westen nach Osten streichende und nach Norden einfallende, schmale Zone zu bilden, welche, wenn es gelingt, sie an mehreren Zwischenpunkten mit grösserer Bestimmtheit nachzuweisen, bei der

Brachiopoda.

Terebratula vulgaris SCHL.,

Retzia trigonella SCHL. sp.

Pelecypoda.

Ostrea complicata GOLDF. Mit den vorigen an allen Aufschlusspunkten.

Hinnites comtus GOLDF. sp. Einziges Exemplar in der berliner Sammlung mit der Fundpunktsangabe „Peiskretscham", wahrscheinlich von Kamminietz.

Lima striata SCHL. sp. Lubeck.

Lima lineata SCHL. sp. Kamminietz, südöstlich von Colonie Stephanshain.

Myophoria vulgaris SCHL. sp. Kamminietz.

2. Der mikultschützer Kalk.

Petrographischer Charakter.

Die zweite ca. 40 Fuss mächtige Abtheilung, deren Auflagerung auf die erste z. B. bei Lubeck direct beobachtet werden kann, wird ebenfalls theils durch Dolomit, theils durch Kalkstein gebildet, dessen petrographische Beschaffenheit äusserst variabel, dessen Petrefakten aber desto constanter und um so bezeichnender sind, als sie grossentheils ausschliesslich diesen Schichten angehören. So verschieden sich aber auch unsere Kalke in ihrem petrographischen Charakter an den einzelnen Aufschlusspunkten zeigen, so verändern sie denselben doch in ihrer ganzen Mächtigkeit meist nur wenig und unterscheiden sich durch diese grössere Gleichartigkeit sehr von allen älteren Abtheilungen des Muschelkalks, welche aus wechsellagernden Schichtengruppen petrographisch sehr von einander abweichender Kalke gebildet werden. Sehr bezeichnend für unsere Schichten sind Einschlüsse von weisslichem Hornstein in zusammenhängenden Lagen, Kugeln oder Knollen, welche meist irgend ein Petrefakt, welches den Concentrationspunkt für die kieselige Masse abgegeben hat, enthalten und im Innern durch organische Substanz gewöhnlich grau bis schwarz gefärbt sind.

Verbreitung.

Es gehören zu dieser Abtheilung:

1. Der Kalk nordwestlich von Tarnowitz (in den sogenannten böhmschen Steinbrüchen), von Herrn v. CARNALL als opa-

towitzer Kalk angegeben; in seinen unteren Lagen grau und dicht und durch die Häufigkeit der *Terebratula vulgaris* und *Retzia trigonella* einen engen Anschluss an die Kalke der vorigen Abtheilung vermittelnd; die oberen Schichten, von den unteren durch eine ca. $1\frac{1}{2}$ Fuss mächtige Schicht eines grauen, dichten, knolligen Kalks getrennt, werden durch einen weissen oder gelblichen Kalkstein gebildet, dessen Schichtflächen stylolithenartige Bildungen in grosser Häufigkeit aufweisen.

2. Der Kalk von Lubeck und auf der Anhöhe südlich von Broslawitz, letzterer von Herrn v. Carnall als Sohlenkalk bezeichnet; ein weisser, dichter Kalk, in seinen unteren Lagen ebenfalls reich an *Terebratula vulgaris.*

3. Der Kalk südlich von Mikultschütz, von Herrn v. Carnall als Dolomit angegeben; ein röthlicher, dichter Kalk, welcher in den oberen Lagen ein gelbliches, mergeliges, zerfressenes Ansehn annimmt und in seinen unteren sich ebenfalls durch die Häufigkeit der *Terebratula vulgaris* auszeichnet.

4. Der Kalk von Laband, von Herrn v. Carnall dem Sohlenstein zugerechnet; ein weisser, dichter Kalk, in seinen oberen Lagen erst röthlich grau und grobsplittrig, dann schmutzig grau und petrefaktenarm.

5. Der mittlere Theil der oberen Dolomitschichten in den beiden mit Dolomit ausgefüllten Mulden von Tarnowitz und Beuthen, welcher ebenfalls, wie die neuen Aufschlüsse auf der Bleischarlei- und Samuelsglückgrube bei Beuthen ergeben haben, die Fauna des mikultschützer Kalks einschliesst. Aus diesem Niveau

(am Waldsaume westlich davon) und am Waldrande südlich von Tarnau und Stubendorf, von Herrn v. CARNALL ebenfalls als Sohlenstein angegeben; dürfte mit dem vorigen zusammenhängen und einen zweiten von Westen nach Osten streichenden und nach Norden einfallenden Kalkzug bilden, welcher sich nördlich von dem Kalke der ersten Abtheilung und parallel mit demselben hinzieht.

8. Eine, wie es scheint, isolirte kleine Kalkpartie dieser Abtheilung steht endlich südlich von Rosniontau bei Gr. Strehlitz an, von Herrn v. CARNALL ebenfalls dem Sohlenstein zugewiesen; ein röthlicher, dichter oder splittriger Kalk, dessen Schichten mit ca. 50 Grad gegen Südosten einfallen, in einer Mächtigkeit von ca. 10 Fuss aufgeschlossen, rings von Sohlenkalk umgeben, aber durch seine Petrefakten unzweifelhaft als dieser Abtheilung zugehörig sich erweisend.

Organische Einschlüsse.

Die in den Schichten dieses Niveaus bis jetzt aufgefundenen, organischen Reste sind folgende:

Amorphozoa.

Spongiae. Auf dieses Niveau beschränkt.

Scyphia caminensis BEYR. Kamin bei Beuthen.

2 neue Formen aus den Steinbrüchen nordwestlich von Tarnowitz sollen später beschrieben und abgebildet werden.

Actinozoa.

Polypi. Auf dieses Niveau beschränkt.

Montlivaltia triasica DUNK. Mikultschütz; Laband.

Thamnastraea silesiaca BEYR. Mikultschütz; Bleischarleigrube; Gr. Stein.

Crinoidea.

Entrochus cf. *Encrinus liliiformis* LAM. Nordwestlich von Tarnowitz; Mikultschütz; sehr häufig am Rossberg, auf der Bleischarleigrube, bei Gr. Stein; südwestlich von Tarnau; Colonie Stephanshain; südlich von Rosniontau.

Entrochus cf. *Encrinus gracilis* BUCH. Bleischarleigrube; Mikultschütz; Gr. Stein.

Entrochus dubius GOLDF. Nordwestlich von Tarnowitz; Mikultschütz; sehr häufig am Rossberg; in aus diesem Niveau stammenden Gesteinsbruchstücken bei Broslawitz; Gr. Stein, südlich von Rosniontau.

Entrochus silesiacus Beyr. Kamin; Samuelsglückgrube; Rossberg; Mikultschütz; Laband; Colonie Stephanshain; südlich von Rosniontau; Gr. Stein. Auf dieses Niveau beschränkt.

Encrinus aculeatus Mey. Mikultschütz. Auf dieses Niveau beschränkt. Hierher gehören wahrscheinlich die cirrhentragenden, runden Stielglieder, welche sich ziemlich häufig nordwestlich von Tarnowitz, bei Mikultschütz, Laband und Colonie Stephanshain finden.

Krone von ? (= *Calathocrinus digitatus* Mey. Palaeontogr. I. t. 32, f. 2 und 3). Einziges Exemplar aus dem Steinbruch nordwestlich von Tarnowitz.

Echinidea.

Cidaris transversa Mey. Die höchst wahrscheinlich zusammengehörigen Schalentäfelchen und Stacheln sehr häufig bei Mikultschütz, Laband, Gr. Stein, Colonie Stephanshain; selten nordwestlich von Tarnowitz; am Rossberg; südlich von Nakel; südwestlich von Tarnau; in losen Gesteinsbruchstücken bei Broslawitz.

Radiolus cf. *Radiolus Waechteri* und *Radiolus catenifer*us (= *Cidaris Waechteri* Wissm. und *catenifera* Ag., Muenst. Beitr. 4. t. 5, f. 22 und t. 3, f. 23). In aus diesem Niveau stammenden Gesteinsbruchstücken bei Broslawitz.

Mollusca.

Brachiopoda.



in BRONN's Jahrbuch für Min. 1843, dass dieselbe auch bei Petersdorf vorgekommen sei, beruht sicher auf einer Verwechselung des Fundpunkts; das Exemplar stammte vielleicht von dem, nicht weit von Petersdorf gelegenen Laband. QUENSTEDT versetzt sie in seinem Handbuch der Petrefaktenkunde S. 451 irrthümlich in das Sohlgestein von Tarnowitz.

Spirifer Mentzeli DUNK. Sehr häufig. Nordwestlich von Tarnowitz; Lubeck; südlich von Broslawitz; Mikultschütz; Samuelsglückgrube; Laband; südlich von Rosniontau. Auf dieses Niveau beschränkt. In der Jugend bestachelt.

Spirifer fragilis SCHL. sp. Sehr häufig. Nordwestlich von Tarnowitz; Samuelsglückgrube; Mikultschütz; Laband; Lubeck; Colonie Stephanshain; südlich von Tarnau; südlich von Rosniontau; Gr. Stein. Auf die Schichten dieser und der vierten Abtheilung beschränkt; nicht im Sohlenkalk.

Retzia trigonella SCHL. sp. Nordwestlich von Tarnowitz; Lubeck; Mikultschütz; Bleischarleigrube; Laband; in Gesteinsbruchstücken nördlich von Broslawitz; Gr. Stein; südlich von Nakel und Tarnau; Colonie Stephanshain; südlich von Rosniontau.

Orbicula discoides SCHL. sp. Nordwestlich von Tarnowitz.

Lingula tenuissima BRONN. Nordwestlich von Tarnowitz.

Pelecypoda.

Ostrea complicata GOLDF. Nordwestlich von Tarnowitz.

Ostrea spondyloides SCHL. Nordwestlich von Tarnowitz; Mikultschütz.

Anomia (*Ostrea*) *tenuis* DUNK. Nordwestlich von Tarnowitz.

Hinnites comtus GOLDF. sp. Nordwestlich von Tarnowitz.

Pecten discites SCHL. sp. Nordwestlich von Tarnowitz; südlich von Broslawitz.

Pecten reticulatus SCHL. sp. (incl. *Pecten Schröteri* GIEBEL). Nordwestlich von Tarnowitz; Lubeck; am Rossberg; südlich von Rosniontau. Auf die Schichten dieser Abtheilung und des rybnaer Kalks beschränkt. Die Angabe von PUSCH, dass derselbe auch bei Lagiewnik vorgekommen, beruht wohl auf einer Verwechselung.

Pecten (*laevigatus* ? SCHL. sp.). Zu diesem stelle ich vor-

läufig einen Pecten, welcher sich indess von dem ächten *laevigatus* durch regelmässige, concentrische Anwachsstreifen unterscheidet. Nordwestlich von Tarnowitz.

Lima lineata Schl. sp. (= *planicostata* Dunk.). Nordwestlich von Tarnowitz; in Gesteinsbruchstücken bei Broslawitz; südlich von Rosniontau.

Lima striata Schl. sp. Nordwestlich von Tarnowitz; Rossberg.

Lima costata Dunk. Nordwestlich von Tarnowitz; Mikultschütz; südlich von Broslawitz; Laband; Bleischarleigrube; Lubeck; südlich von Rosniontau; in Gesteinsbruchstücken nördlich von Broslawitz. Auf dieses Niveau beschränkt.

Cassianella tenuistria Muenst. sp. Mikultschütz. Auf dieses Niveau beschränkt.

Gervillia socialis Schl. sp. Nordwestlich von Tarnowitz; südlich von Broslawitz.

Gervillia costata Schl. sp. Nordwestlich von Tarnowitz; Mikultschütz.

Mytilus vetustus Goldf. Nordwestlich von Tarnowitz.

Myoconcha gastrochaena Dunk. sp. Nordwestlich von Tarnowitz.

Arca triasina F. Roem. (Die beste Abbildung gab Giebel in seinen Verst. des Muschelk. bei Lieskau t. 4, f. 8). Nordwestlich von Tarnowitz; südlich von Broslawitz. Der Ansicht Dunker's, dass diese Form mit *Cucullaea*

triasina ist in Oberschlesien auf dieses Niveau beschränkt, während *Cucullaea Beyrichi* tiefer liegt; doch dürfte hierauf wenig Gewicht zu legen sein, da nach GIEBEL bei Lieskau beide Formen (denn GIEBEL's *Arca socialis* ist mit *Cucullaea Beyrichi* vereinbar) nebeneinander vorkommen.

ca Hausmanni DUNK. Nordwestlich von Tarnowitz. Auf dieses Niveau beschränkt.

yophoria elegans DUNK. sp. Nordwestlich von Tarnowitz; Karchowitz; Gr. Stein; südlich von Tarnau; südlich von Rosniontau.

yophoria laevigata ALB. sp. Ein Exemplar südlich von Broslawitz.

yophoria Goldfussi ALB. sp.? Ein Exemplar nordwestlich von Tarnowitz.

pricardia sp. n. Mikultschütz. Soll später beschrieben und abgebildet werden.

'enus ventricosa DUNK. Nordwestlich von Tarnowitz; im tiefen Friedrichstolln zwischen Lichtloch 15 und 16.

tropoda.

urbonilla nodulifera DUNK. Nordwestlich von Tarnowitz; Laband.

urritella obsoleta ZIET. Nordwestlich von Tarnowitz.

eurotomaria Albertiana GOLDF. sp. Nordwestlich von Tarnowitz; Mikultschütz; Laband; südlich von Broslawitz; südlich von Nakel; im tiefen Friedrichstolln zwischen Lichtloch 15 und 16.

uomphalus sp.? Soll später beschrieben und abgebildet werden. Mikultschütz; Laband. Der Querschnitt der Windungen vierseitig; der Rücken gekielt, die Fläche zwischen Kiel und unterer Kante längsgestreift. Die Abbildung, welche mein Freund C. v. SEEBACH von demselben gegeben hat, ist unrichtig; es können ihr nur mangelhaft erhaltene Exemplare zu Grunde gelegen haben. Die Identität mit *Euomphalus exiguus* PHIL. ist zweifelhaft, da DUNKER für diesen einen gewölbten Rücken angiebt.

bis 10 neue Gasteropodenformen, meist von Mikultschütz.

Entomozoa.

Crustacea.

Pemphix Sueurii Desm. sp.
Lissocardia silesiaca Mey.
Lissocardia magna Mey.
Myrtonius serratus Mey.
Aphtartus ornatus Mey.
} Bisher nur nordwestlich von Tarnowitz gefunden; auf dieses Niveau beschränkt.

Spondylozoa.

Pisces.

Acrodus Braunii Ag. Nordwestlich von Tarnowitz.

Dieses Niveau gehört durch den Einschluss alpiner Triasformen zu den schärfst charakterisirten Abtheilungen des oberschlesischen Muschelkalks; abgesehen hiervon bilden im Allgemeinen das Vorherrschen der Crinoiden und Brachiopoden und das fast völlige Fehlen von Fisch- und Saurierresten die hervorstechendsten Charactere der beiden geschilderten Abtheilungen im Gegensatz zu den beiden folgenden.

3. Der mergelige Dolomit mit Roggenstein.

Petrographischer Charakter.

Der mikultschützer Kalk wird von einem gelblichen oder weisslichen, mergeligen Dolomit (Dolomitmergel Karsten's und v. Carnall's) überlagert, welcher sich in seinen unteren Schichten durch eine deutlich oolithische Struktur auszeichnet und hier die weiter unten aufgeführten Petrefakten einschliesst. Einlage-

e unter Tage liegend beim Glückhilfschacht der Friedrichs-
be, bei Alt-Tarnowitz und bei der Colonie Bergfreiheit ange-
fen worden. In dieses Niveau gehört auch das Gestein von
ımelwitz nördlich von Gr. Strehlitz, welches Herrn v. CAR-
L zur Angabe einer isolirten (übrigens zu weit nach Norden
;edehnten) Dolomitpartie daselbst veranlasst hat, und von
:hem unbedenklich angenommen werden kann, dass es überall
chen den Schichten des mikultschützer Kalks und denen der
ınden Abtheilung vorhanden sei, wenn wir es auch sonst
ends in jenem Muschelkalkzuge aufgeschlossen finden.

Organische Einschlüsse.

Von organischen Resten haben sich in dieser Abtheilung
er gefunden:

in Petrefact, ähnlich dem von SCHAFHAEUTL als *Nullipora annulata* in BRONN's Jahrbuch für Min. etc. 1853 von der Zugspitze und von v. SCHAUROTH als *Chaetetes ?* aus Findlingen im Val del Orco bei Recoaro in den Denkschriften der wiener Akad., math.-nat. Kl., Bd. 17 beschriebenen Leitpetrefact des Mendoladolomits und des hallstädter Kalks. Sein Vorkommen in Oberschlesien wurde von Herrn Professor BEYRICH nach ein paar weniger deutlichen Stücken der früher OTTO'schen Sammlung längst vermuthet. Fand sich zum Theil massenweise in der Nähe des Glückhilfschachts, im tiefen Friedrichstolln zwischen Lichtloch 15 und 16 und bei Himmelwitz. Ueber die zoologische Natur desselben haben leider auch die oberschlesischen Exemplare bis jetzt noch keinen genügenden Aufschluss gegeben.

ecypoda.

fonotis Albertii GOLDF. (= *Pecten Albertii* GIEB.) Colonie Bergfreiheit.

'ervillia socialis SCHL. sp. Glückhilfschacht.

ervillia costata SCHL. sp. Glückhilfschacht.

fyophoria vulgaris SCHL. sp. Häufig. Glückhilfschacht; Bleischarleigrube.

fyophoria laevigata ALB. sp. Häufig. Glückhilfschacht; Bleischarleigrube.

ıtropoda.

hemnitzia sp. n. Ein kleines Schneckchen, ähnlich einer von

MUENSTER am bindlocher Berge aufgefundenen Form. Soll später beschrieben und abgebildet werden. Sehr häufig. Glückhilfschacht; Alt-Tarnowitz; Colonie Bergfreiheit; südlich von Scharlei; Bleischarleigrube.

Natica sp.? (*oolithica ?* ZENK.) Sehr häufig. Glückhilfschacht.

Natica turbilina MUENST. Glückhilfschacht.

Pleurotomaria Albertiana GOLDF. sp. Im tiefen Friedrichstolln zwischen Lichtloch 15 und 16.

Pisces.

Arcodus lateralis AG. } Glückhilfschacht.
Fischschuppen. }

Sauri.

Kleine nothosaurusartige Zähne. Glückhilfschacht.

4. Der rybnaer Kalk.

Petrographischer Charakter.

Die vierte Abtheilung und den Schluss des Muschelkalks bildet ein grauer, braungefleckter oder röthlicher Kalk mit splittrigem Bruch, welcher sich durch die Häufigkeit des *Pecten discites* SCHL. sp., den Einschluss von *Ammonites nodosus* BRUG. und seine zahlreichen Fisch- und Saurierreste auszeichnet. Einlagerungen von Hornstein sind ihm fremd.

Verbreitung.

Wir finden ihn, die Gesteine der vorigen Abtheilung über-

Organische Einschlüsse.

Von Petrefakten sind in dieser Abtheilung bis jetzt aufgefunden:

Crinoidea.

Entrochus dubius GOLDF. Ein einzelnes, wohl verschwemmtes Säulenglied von Opatowitz.

Brachiopoda.

Terebratula vulgaris SCHL. Rybna; Larischhof; Stubendorf.

Spirifer fragilis SCHL. sp. Rybna; Wilkowitz; Stubendorf.

Lingula tenuissima BRONN. Opatowitz.

Pelecypoda.

Ostrea placunoides MUENST. Stubendorf.

Ostrea complicata GOLDF. (incl. *Ostrea decemcostata* MUENST. Rybna. Stubendorf.

Ostrea spondyloides SCHL. Rybna.

Pecten discites SCHL. sp. Häufig. Rybna; Opatowitz; Alt-Tarnowitz; Larischhof; Rosmierka.

Pecten laevigatus SCHL. sp. Larischhof.

Pecten reticulatus SCHL. sp. Rybna.

Lima striata SCHL. sp. Opatowitz; Alt-Tarnowitz.

Monotis Albertii GOLDF. Stubendorf; Kl. Rosmierka.

Gervillia socialis SCHL. sp. Alt-Tarnowitz; Kl. Rosmierka.

Gervillia costata SCHL. sp. Stubendorf; Kl. Rosmierka.

Myophoria vulgaris SCHL. sp. Alt-Tarnowitz.

Corbula dubia MUENST. Opatowitz; Wilkowitz.

Cephalopoda.

Nautilus bidorsatus SCHL. Rybna.

Ammonites (*Ceratites*) *nodosus* BRUG. Rybna; Larischhof.

Rhyncholithus hirundo FAURE BIG. Rybna.

Pisces.

Schädel:

Saurichthys tenuirostris MUENST. Opatowitz.

Flossenstacheln:

Leiacanthus (*Hybodus*) *Opatowitzanus* MEY. Opatowitz.

Leiacanthus (*Hybodus*) *Tarnowitzanus* MEY. Alt-Tarnowitz.

Hybodus major AG. Rybna; Larischhof.

Hybodus tenuis AG. Alt-Tarnowitz.

Zähne:

Hybodus plicatilis AG. Rybna; Larischhof; Col. Georgendorf; Stubendorf; Kl. Rosmierka.

Hybodus Mougeoti AG. Rybna; Larischhof; Alt-Tarnowitz; Kl. Rosmierka.

Hybodus obliquus AG. Rybna.

Hybodus longiconus AG. Opatowitz; Wilkowitz; Kl. Rosmierka.

Hybodus simplex MEY. Alt-Tarnowitz.

Acrodus Gaillardoti AG. Rybna; Alt-Tarnowitz; Larischhof; Wilkowitz; Kl. Rosmierka; Suchow.

Acrodus lateralis AG. Rybna.

Acrodus acutus AG. Rybna.

Acrodus Braunii AG. Rybna.

Acrodus immarginatus MEY. Larischhof.

Strophodus angustissimus AG. Alt-Tarnowitz.

Saurichthys Mougeoti AG. Rybna; Larischhof; Wilkowitz; Stubendorf; Kl. Rosmierka.

Saurichthys apicalis AG. Opatowitz.

Colobodus varius GIEB. Rybna; Wilkowitz; Alt-Tarnowitz.

Placodus-Zähne. Rybna; Alt-Tarnowitz; Opatowitz; Larischhof.

Schuppen von Rybna, Alt-Tarnowitz, Larischhof, Opatowitz cf. Palaeontogr. I, t. 29 f. 4—10, 12, 13. Dieselben bei Wilkowitz; Col. Georgendorf; Stubendorf; Kl. Rosmierka.

Wirbel von Larischhof cf. Palaeontogr. I, t. 29 f. 55, 56.

Sauri. Ueber die Saurierreste von Rybna, Larischhof, Opatowitz, Alt-Tarnowitz cf. v. MEYER: die Saurier des Muschelkalks. Schon v. MEYER macht darauf aufmerksam, dass sich dieselben durch die Grösse der Thiere, denen sie angehört haben, sehr von den Saurierresten der tieferen Abtheilungen des Muschelkalks unterscheiden.

	Unterer oberschles Muschelkalk.	Encriniten- u. Terebratelschichten.	Mikultschützer Kalk.	Dolomitmergel.	Rybnaer Kalk.
minensis	.	.	†	.	.
ra annulata	.	.	.	†	.
a triasica	.	.	†	.	.
aea silesiaca	.	.	†	.	.
cf. *Encrinus liliiformis*	†	†	†	.	.
dubius	†	†	†	.	(†?)
silesiacus	.	.	†	.	.
gracilis	†	†	†	.	.
aculeatus	.	.	†	.	.
ocrinus digitatus	.	.	†	.	.
ansversa	†	.	†	.	.
f. *Radiolus Waechteri*	†	.	†	.	.
a vulgaris	†	†	†	.	†
lla decurtata	.	.	†	.	.
Mentzeli	.	.	†	.	.
entzeli	.	.	†	.	.
agilis	.	.	†	.	†
gonella	†	†	†	.	.
liscoidea	.	.	†	.	.
nuissima	†	.	†	.	†
cunoides	†	.	.	.	†
nplicata	†	†	†	.	†
ndyloides	.	.	†	.	†
nuis	.	.	†	.	.
cites	†	.	†	.	†
vigatus	.	.	†	.	†
iculatus	.	.	†	.	†
ta	†	†	†	.	†
ta	†	†	†	.	.
ta	.	.	†	.	.
omtus	†	†	†	.	.
tenuistria	.	.	†	.	.
lbertii	†	.	.	†	†
ocialis	†	.	†	†	†
costata	†	.	†	†	†
tustus	†	.	†	.	.
ina	.	.	†	.	.
manni	.	.	†	.	.
vulgaris	†	†	.	†	†
elegans	†	.	†	.	.
laevigata	†	.	†	†	.
Goldfussi?	.	.	†	.	.
gastrochaena	†	.	†	.	.
a sp. n.	.	.	†	.	.
stricosa	†	.	†	.	.
bia	†	.	.	.	†

	Unterer oberschles. Muschelkalk.	Encriniten- u. Terebratelschichten.	Mikultschützer Kalk.	Dolomitmergel.	Rybnaer Kalk.
Turbonilla nodulifera	.	.	†	.	.
Turritella obsoleta	†	.	†	.	.
Pleurotomaria Albertiana	†	.	†	†	.
Euomphalus sp.?	.	.	†	.	.
Natica sp.?	.	.	.	†	.
– *turbilina*	†	.	.	†	.
Chemnitzia sp. n.	.	.	.	†	.
Nautilus bidorsatus	†	.	.	.	†
Ammonites nodosus	.	.	.	.	†
Rhyncholithus hirundo	.	.	.	.	†
Pemphix Sueurii	.	.	†	.	.
Lissocardia silesiaca	.	.	†	.	.
– *magna*	.	.	†	.	.
Myrtonius serratus	.	.	†	.	.
Aphthartus ornatus	.	.	†	.	.
Saurichthys tenuirostris	.	.	.	.	†
– *apicalis*	†	.	.	.	†
– *Mougeoti*	.	.	.	.	†
Leiacanthus Opatowitzanus	.	.	.	.	†
– *Tarnowitzanus*	.	.	.	.	†
Hybodus major	.	.	.	.	†
– *tenuis*	†	.	.	.	†
– *plicatilis*	†	.	.	.	†
– *Mougeoti*	.	.	.	.	†
– *obliquus*	†	.	.	.	†
– *longiconus*	.	.	.	.	†
– *simplex*					†

ng der Stellung des Virgloriakalks v. RICHTHOFEN's in den lpen, welcher die Fauna des mikultschützer Kalks einschliesst, usüben müssen; denn, da es keinem Zweifel unterliegen kann, uss wir den rybnaer Kalk als ein Aequivalent der Disciten- id Ceratitenschichten des deutschen Muschelkalks aufzufassen iben, so folgt aus der Ueberlagerung des mikultschützer Kalks irch den rybnaer, dass auch der Virgloriakalk v. RICHTHO-EN's nur als ein Glied des Muschelkalks betrachtet werden kann.

5. Ueber den Pechstein und Perlstein.

Von Herrn H. Fischer zu Freiburg in Baden.

In den neuesten mineralogischen, petrographischen und geologischen Schriften ist noch fast einhellig der Ansicht gehuldigt, dass die Pechsteine, Perlsteine, Obsidiane und Bimssteine, welche Andr. Wagner (Gesch. d. Urwelt 1857. I. 264) zusammen mit dem kühn gebildeten Worte „Glasite" belegt, vulkanische Schmelzprodukte feldspathhaltiger Gesteins-Materialien seien. G. Bischof dagegen betrachtet in seiner chem. und phys. Geologie (II. 2222 und 2246) die Perl- und Pechsteine als Zersetzungsprodukte, zum Theil wenigstens von Trachytporphyren.

Der Ansicht von J. N. v. Fuchs, der schon vor mehr als 20 Jahren die Beobachtung machte, dass eingekochtes Wasserglas eine bimssteinähnliche Beschaffenheit annehme, und dass auch Pechstein in ähnlicher Weise (d. h. auf nassem Wege) sich gebildet haben möchte, wurde kaum irgendwo Erwähnung gethan, geschweige Beifall geschenkt. (Vergl. Fuchs gesammelte Schriften 1856 pg. 210 oder: Münch. gel. Anzeigen 1838. N. 26—30: Vortrag gelesen 25. Aug. 1837). Im Jahre 1833 betrachtete

„Aus der glasartigen Beschaffenheit eines Körpers ist nicht immer zu schliessen, dass er ein Produkt des Feuers sei, denn es kann Aehnliches auch auf nassem Wege entstehen. So giebt z. B. die Auflösung des Wasserglases, wenn sie langsam eintrocknet, eine dem gemeinen Glase, dem Ansehen nach, ganz ähnliche Masse. Es ist mir daher mehr als wahrscheinlich, dass der Pechstein auf ähnliche Weise entstanden sei, und ich glaube dieses um so mehr, da er Wasser enthält und im Feuer sich aufbläht. Für den neptunischen Ursprung desselben spricht auch der Umstand, dass er bisweilen in den Hornstein (?) übergeht."

Meine eigenen Beobachtungen sind nun folgende. Bei einer Musterung der obengenannten Gesteine unserer Universitäts-Sammlung mittelst einer starken Lupe fiel mir an einem flachmuschligen, ganz und gar nicht körnig struirten, grünen, meissner Pechsteine augenblicklich die täuschende Aehnlichkeit auf, die seine innere, feinere Struktur, (welche nur das bewaffnete Auge scharf genug wahrnimmt), mit der von reinem, stark eingekochtem Wasserglas besitzt, während z. B. eine sog. Schaumschlacke, an die man dabei etwa sich erinnert fühlen könnte, und wie ich eine solche von Hausen im Wiesenthal vor mir habe, ein wesentlich anderes Bild darbietet.

Am Schönsten zeigte sich mir jene Struktur von allen mir vorliegenden Pechsteinen an den grünen von Meissen, einigermassen auch noch an den rothen von da. Dieselbe ist gewissermassen concentrisch-schalig, aber auf höchst eigenthümliche Weise durch den (an amorphe Massen, wie Opal u. s. w. erinnernden) gross- oder kleinmuschligen Bruch vielfach maskirt. Das, was dem freien Auge als verworren weisse Zeichnungen auf der ganz frischen Oberfläche des Pechsteins erscheint, ergiebt sich bei Vergrösserung als die versteckten Durchschnitte der Schalenränder. Legt man neben einen solchen Pechstein ein Stückchen des genannten Wasserglases, so wird man durch die Aehnlichkeit in dem Bau, in dem Ineinandergreifen der Schalenränder u. s. w. wirklich überrascht, während die danebengelegte Schaumschlacke durch die Beschaffenheit ihrer, wenn auch noch so reichlichen, in

---

*) Dies ist besonders dann der Fall, wenn man das Kochen in einer Porzellanschale vornimmt, an welche die Flamme nicht unmittelbar schlägt, sondern welche in eine zweite, mit Wasser gefüllte Schale gesetzt ist, deren Wasser erhitzt wird, so dass das Eindicken ganz langsam geschieht.

der Substanz eingebetteten Bläschen doch nicht an *schalige* Struktur erinnert. — Natürlich muss man bei der Vergleichung des Wasserglases, welches unter Zutritt der Luft eingekocht ist, absehen von den vielen Hohlräumen, während der Pechstein bei seiner concentrisch-schaligen, mehr oder weniger deutlich hervortretenden Struktur ganz dicht, solid ist. Ich halte es jedoch keineswegs für zu fernliegend, dass es der synthetischen Chemie gelingen möchte, an die Wasserglas-Substanz anschliessend die Pechsteinsubstanz mit allen ihren Bestandtheilen und Eigenschaften dereinst noch nachzuahmen.

Dieselbe Struktur, wie an den meissner Pechsteinen, sah ich auch an einem grünlichgrauen, ungarischen Pechsteine mit undeutlich krystallinischen Sanidin-Ausscheidungen, der aus dem Hliniker Thal bei Schemnitz stammt. Je dunkler jedoch die Pechsteine, desto undeutlicher wird das oben geschilderte Bild.

Der Ansicht von G. Bischof, dass Pech- und Perlsteine *Zersetzungs*produkte von andern Felsarten, z. B. Trachytporphyren seien, wobei er besonders als Beleg auf die concentrisch-schalige Struktur verweiset, muss ich mehrere gewichtige Bedenken entgegenstellen. Sollte der Basalt, der zuweilen in dieser Art verwittert, als Analogon gelten, so ist dies, genau genommen, schon in so fern ein ganz anderer Fall, als der Basalt ein mechanisches Gemenge von Mineralien ist und auch im concentrisch-schalig verwitterten Zustande ein solches bleibt, während der Pechstein der Hauptsache nach als homogene Masse dasteht. Noch viel weniger hat dann der Basalt bis in seine feinsten

der Lupe noch sicher nachweisbare excentrisch-fasrige oder eine blättrige Struktur (bei manchen Blenden, Wolfram) mit im Spiele; nicht sicher zu erkennen ist dies beim schaligen Zinnober (sog. Korallenerz); doch glaube ich kaum, dass hier, wie auch beim schaligen Baryt, Quarz (sog. Kappenquarz), Vesuvian, Pistazit, bei den Eisennieren, Erbsensteinen und Rogensteinen die schalige Struktur von einem Zersetzungsprozess wird hergeleitet werden wollen, sondern doch wohl eher von der mit dem Entstehen des betreffenden Minerals gegebenen Tendenz zu einer bestimmten Anordnung der Theilchen.

Von allen diesen Substanzen ist es allein der Rogenstein-Kalk, der auch im Grossen vorkommt, wie der Pechstein. Gerade beim Rogenstein lässt sich aber die Schalenstruktur bis ins Kleine verfolgen, und er ist doch gewiss auch als solcher eine primäre Bildung, kein Zersetzungsprodukt einer andern Felsart; sonst soll natürlich seine Entstehungsgeschichte hier in keine Beziehung zu der des Pechsteins u. s. w. gebracht werden.

Der concentrisch - schalige Bau scheint beim Pechstein da und dort selbst auch im Grossen zu Tage zu treten, wie sich aus der in LYELL's Geologie (übersetzt v. COTTA. II. Bd. S. 314) mitgetheilten Abbildung eines Pechsteinfelsens von Chiaja di luna auf der Insel Ponza im Mittelmeer ergiebt.

Wie aus Obigem hervorgeht, konnte ich mich in diesem Falle mit BISCHOF's Ansicht nicht befreunden. Die zuvor beschriebene Aehnlichkeit des Pechsteins (und Perlsteins zum Theil) mit eingekochtem Wasserglase trug daher lebhaft dazu bei, in mir auch den Gedanken, als seien die Pechsteine und Perlsteine mit ihrem grossen Wassergehalte und ihrem Bitumen Umschmelzungsprodukte von Feldspathgesteinen, — eine Anschauung, die sich ohnehin bei mir nie recht hatte zur Geltung bringen können —, vollends zu verscheuchen. Vielmehr trat an dessen Stelle eine andere Idee, welche vielleicht mehr für sich hat und mir einer weitern Prüfung werth zu sein schien.

Ich bin nämlich, anstatt diese Gesteine für durch Schmelzung schon vorher gebildet gewesener, fester, krystallinischer Gesteine entstandene Produkte zu halten, im Gegentheil auf den Gedanken gekommen, die Pechsteine und Perlsteine seien die beim Uebergang aus dem festweichen in den festen Zustand nicht zur wirklich krystallinischen Ausbildung gelangten, sondern fast amorph gebliebenen

Reste derjenigen Substrat- oder Teig-Substanz, aus welcher, wenn die Verhältnisse für krystallinische Ausbildung beim Erstarren local günstiger gewesen wären, sich gerade erst hätten im einen Fall (bei den Pechsteinen) Porphyre, im andern dagegen (bei den Perlsteinen) Trachyte ausbilden sollen und können. Es ist ja doch allgemein anerkannt, dass diese besprochenen je zusammengehörigen Felsarten auch wirklich in einander verlaufen, Pechsteine in Porphyre, Perlsteine in Trachyte, und dass andererseits auch Porphyre und Trachyte sich nicht ferne stehen. Pechstein soll, wenngleich selten, auch säulenförmig abgesondert, wie Porphyr, vorkommen, z. B. auf Scuir of Egg auf der Hebriden-Insel Egg; jedoch wäre dies nach NAUMANN (Geol. II. 701.) kein eigentlicher Pechstein.

Sehen wir vollends, wie manche sog. Pechsteine, z. B. vom Hliniker-Thale, eigentlich nur Pechsteine mit nicht gross- und flachmuschligem, sondern kleinmuschligem Bruche und mit Sanidinausscheidungen sind, und werfen wir schliesslich dann noch einen Blick auf die von TH. SCHEERER (Artikel Pechstein in LIEBIG Handwörterb. d. Chem. 1854 od. LEONH. Jahrb. 1855. S. 60) zusammengestellten älteren und neuesten Analysen von Pechstein, Perlstein und Obsidian mit Bimsstein, wo bei letzteren ausser der übrigen Uebereinstimmung auch Wasser aufgeführt wird: so finden wir uns wirklich versucht, die Grenzen dieser Körper unter sich qua mineralogische Species fallen zu lassen (Obsidian und Bimsstein sind ohnedies schon vereinigt), und sie mehr nur noch als Varietäten einer und derselben Sub-

selbe innere Beschaffenheit wieder annehmen würden, die sie als einmal zum Glase gewordener Schmelzfluss zuvor hatten. Es wird sich das auch meistens so herausstellen. Ich machte mehrfach diese Probe an künstlichem Glas, dessen Splitter ich öfter schmolz und wieder erkalten liess. Während es bei den ersten Schmelzungen auf der Oberfläche ziemlich glatt und im Innern von wenigen Bläschen besetzt, im Allgemeinen also sehr durchsichtig blieb, so wurde es bei weiterem Schmelzen und Wiedererkalten auf der Oberfläche immer rauher, es verschrumpfte stellenweise gleichsam, begreiflich weil die sog. fixen Alkalien ja doch eigentlich nicht fix sind und, wie die gelbe Natronfärbung der Löthrohrflamme am Besten beweisst, fortan entweichen; es findet also Substanzverlust statt. Die innere Struktur des Kügelchens jedoch erleidet keine wesentliche Umänderung dabei. Denselben Versuch stellte ich mit Glassflüssen an, die sich in Porcellanfabriken gebildet hatten.

In der Schlackensammlung, die ich mir im Laufe der Zeit zu solcherlei Vergleichungen anlegte, fand ich — zur Steuer der Wahrheit sei es ganz unparteiisch hier erwähnt — ein einzelnes Stück, welches ein unerwartetes Verhalten hierin darbot. Dasselbe ist homogen glasartig, obsidianähnlich, nur in dünnsten Kanten oder flachen Splittern durchscheinend, violett, bei auffallendem Lichte schwarz, mit grossmuschligem Bruche, (Gar-Schlacke aus dem Hohofen von Kandern). Auf der einen (concaven) Oberfläche desselben nimmt man dichtgedrängte, winzige, nicht tief in die Masse dringende, durchlöcherte Bläschen wahr, die wohl dadurch bedingt sind, dass die Schlacke über eine Oberfläche (? glühende Kohlen, es ist auch ein Stückchen Holzkohle eingebacken) geflossen war, aus welcher sich Gase entwickelten, die aber wegen der Erstarrung der Substanz grösstentheils nicht ganz bis zur freien, gegenüberliegenden (convexen) Oberfläche des Stromes gelangen konnten, denn letztere zeigt weit spärlichere, feine, lochartige Eindrücke. Auf den Seitenflächen dieser Schlacke, die ich geflissentlich zur Vergleichung für andere Beobachter ganz genau hier beschrieb, sind fast gar keine Löcher zu sehen.

Diese Garschlacke nun schmilzt in Splittern vor dem Löthrohr leicht zu einem blasigen, farblosen Glase, gewinnt also auch nicht mehr ihr früheres Aussehen, welches in diesem Falle grösstentheils homogen glasartig war. Der Hauptbestandtheil ist Kalksilikat.

Es liegt demnach hier bei einer entschiedenen Silikat-Schlacke ein Fall vor, welcher der oben berührten Erwartung, es werden Gläser nach dem Erkalten wieder ihre frühere Struktur annehmen, widerspricht. Es ist auch bekannt, dass manche Gläser krystallinisch werden. Ich wüsste ferner im Augenblicke die Möglichkeit nicht zu bestreiten, dass ein Schmelzprodukt nach dem Erkalten sogar die concentrisch-schalige Textur annehmen könnte, und von diesem Standpunkte liesse sich also noch immer behaupten, der Pechstein könne trotz der von mir behaupteten innern Textur gleichwohl ein Schmelzprodukt sein.

Wir wollen nun aber der Reihe nach die andern Nebenumstände mustern und ihren Werth prüfen.

Dass die Pechsteine, welche Farbe sie auch haben, sich zu weissem, blasigem Glase brennen, hätte noch nichts zu bedeuten, denn auch dies ist eben bei unserer violetten Gar-Schlacke der Fall, bei deren Erhitzung sich, wie es scheint, Gase entwickeln und das Blasigwerden bedingen; Wasser ist beim Erhitzen im Kölbchen keines darin nachweisbar, so wenig als ein Geruch nach bituminösen Stoffen oder ein Ansatz solcher am Glase.

Bedenklicher für die plutonische Anschauung ist aber schon der Gehalt der Pechsteine an Wasser (3 — 10 pct.) und das von ältern und neuern Chemikern (FICINUS, KNOX, DELESSE) darin aufgefundene Bitumen. Aus dem Wassergehalt schliesst RAMMELSBERG auf submarine Bildung des Pechsteins; dann müsste wohl das Bitumen gleichzeitig mit hineingekommen sein; denn an eine

a. a. O. II. 505), Pistazit (ebenda 416), gediegen Arsen, Zinkblende, Korallenerz.

Ferner giebt es manche Beziehungen des Pechsteins zu anderen krystallinischen Gesteinen, mit denen er eng verknüpft vorkommt (vorzugsweise Porphyr), die meines Erachtens bei der Supposition, dass Pechstein ein Schmelzprodukt sei, nach physikalischen Gesetzen sich nicht wohl erklären lassen, und ich glaube hierzu einige Thatsachen hinzufügen zu können bezüglich der Entwicklung des Glimmers und Feldspathes im Pechstein, welche trotz der grossen Verbreitung des Pechsteins, so weit mir bekannt ist, noch nicht von anderer Seite zur Sprache gebracht wurden.

Den Pechstein im Grossen an Ort und Stelle zu untersuchen, hatte ich leider selbst noch keine Gelegenheit. Bei meinen Untersuchungen über die schwarzwälder Felsarten habe ich mich aber schon oft davon überzeugt, dass man durch ein gründliches, in alle Einzelnheiten eingehendes, mineralogisches und wo nöthig auch chemisches, möglichst unbefangenes Studium von Felsarten-Handstücken zu Resultaten gelangt, die bei einer etwa ersten oder wiederholten Untersuchung der Fundstätte selbst Einem besonders zur Verhütung haltloser Hypothesen ausserordentlich zu Statten kommen.

Betrachtet man nun z. B. Handstücke von Pechstein in seinem Zusammenvorkommen mit Porphyr, so kann ich mir ein für allemal nicht vorstellen, mit welcher Eklektik der Stellen desselben Materials der Schmelzprocess hätte vor sich gehen müssen, um solche Ergebnisse zu liefern, wie wir sie z. B. bei Meissen finden.

Meine Einbildungskraft ist nämlich nicht so stark, um zu begreifen, wie bei dem zur Schmelzung des Pechstein- oder Porphyr-Materials — wie man hier will — nöthigen Hitzegrade einzelne Porphyrstellen oder Feldspathkrystalle oder Glimmerblättchen in so buntem Wechsel intact zwischen den wirklich zur Schmelzung gelangt sein sollenden Gesteinspartieen geblieben wären, als wirklich solche Stellen unversehrt neben einander angetroffen werden.

Sollte man hier eine Schmelzung statuiren, so müsste man nothwendig den intact gebliebenen Stellen einen weit höhern Schmelzpunkt zuschreiben. Nun liegt aber der Gedanke gewiss nahe genug, von einem und demselben Stücke zwei Splitter

gleich gross und gleich dünn ausgewählt und unmittelbar da nebeneinander abgelöst, wo einerseits Pechsteinsubstanz und andererseits Felsitsubstanz (also Teigsubstanz des Porphyrs) oder aber gar eine mit deutlicher Spaltungsfläche versehene Feldspathpartikel aneinanderstossen — gleichzeitig in die Platinpincette zu fassen und der Löthrohrflamme zum Schmelzen auszusetzen. Da wird man sich aber überzeugen können, dass der Felsit- oder Feldspathsplitter und der Pechsteinsplitter gleichzeitig und zwar zu ganz gleichmässig blasigem, weissem Glase schmelzen.

Nehmen wir dagegen an, dass im Pechstein gleichsam die amorph erstarrten Reste derjenigen Ur-Teigmasse noch vorliegen, aus deren noch festweichem Zustande in den weitaus zahlreichsten und zugleich günstigsten Fällen sich Porphyre oder Granite oder Gneisse entwickelten, wozu dieser Teig das Material ja enthält, wie eine Vergleichung der Analyse von Pechsteinen einerseits und Graniten, Porphyren u. s. w. andererseits lehrt: so frappirt es uns dann in keiner Weise mehr, dass z. B. der Pechstein so oft in Porphyr übergeht oder dass er als eine krystallinisch unvollkommener gebliebene Gesteinsbildung sogenannte Gänge zwischen Porphyr, z. B. bei Chemnitz oder ganze Berge im Bereiche des Porphyrs, wie in Peru, oder auch Gänge im Granit bildet, wie zu Newry in Irland (G. LEONHARD top. Mineral. 411), oder aber dass er Felsit- oder Porphyr-Kugeln*), also solche Partikeln einschliesst, wo die Felsitbildung oder gar Porphyrentwicklung wirklich schon zu Stande gekommen war. Von dieser letztern Erscheinung führt BREITHAUPT (Paragen. 51. ff.)

spathkrystalle oder Glimmerblättchen oder Quarzkörner oder Kugeln von Chalcedon oder Hornstein eingebettet uns begegnen, so wird auch dieses Alles unter obiger Voraussetzung seine höchst einfache Erklärung in dem Umstande finden, dass an verschiedenen Stellen einer und derselben im Festwerden begriffenen, krystallisationsfähigen Substanz die Verhältnisse für individuelle (d. h. Krystall-) Gestaltung verschieden günstig sich eingestellt haben mochten, gerade wie wir dies mehrfach in den Gebirgen antreffen, dass dasselbe Gestein, welches im Grossen feinkörnig ausgebildet ist, an einer oder mehreren Stellen desselben Berges oder Bergzuges auf einmal sich sehr grob- oder grosskörnig, also in krystallinischer Hinsicht viel mehr begünstigt herausstellt.

Was die angeblich im Pechstein eingeschlossenen Faserkohlen-Fragmente betrifft, so liessen sich diese, was vielleicht Mancher nicht ahnte, nicht einmal bei der Annahme, es sei der Pechstein ein Schmelzprodukt, von vornherein bestreiten, denn ich fand in der obenbeschriebenen Hochofen-Garschlacke von Kandern in zwei Exemplaren gleichfalls Stückchen von Holzkohle (Birkenkohle ?) eingebacken, deren Faserstruktur noch deutlich erhalten war.

Die Conservation der Holzstruktur eines in einen gallertartigen Pechsteinstrom gerathenen Kohlenstückchens hätte aber nun vollends gar nichts Befremdendes an sich, vielmehr liesse sich hierbei sogleich an die Uebergänge von Pechstein in sog. Thonstein erinnern, worin (Wagner a. a. O. I. 245) Gallionella gefunden wurde.

Höchst merkwürdig war mir aber vor Allem, an grünen und scheckigen (roth, braun und grünlich gefleckten) Stücken von Pechstein aus Meissen die erste Entwicklung des Glimmers zu entdecken. Es finden sich nämlich in solchen Exemplaren mit der deutlichsten innerlich schaligen Struktur (aus welcher, wenn die Schalen wirklich besser auf der Oberfläche hervortreten, der Perlstein hervorgeht) einmal einzelne dunklere Zonen. Jene unter ihnen, welche in der Entwicklung schon einen Schritt weiter gediehen sind, nehmen ein irisirendes Ansehen an, wodurch sie schon auffälliger werden; in dem nächsten Stadium erscheinen sie bereits als deutlicher im Umriss erkennbare Glimmerblättchen, die aber noch so entschieden in der Pechsteinsubstanz eingebettet sind, dass ihre Oberfläche noch ganz unverkennbar den Pechsteinbruch!!! zeigt,

was sich besonders deutlich ergiebt, wenn man eine solche mit dem Auge wohl fixirte Stelle verschieden nach dem Lichte dreht und gleichzeitig unter der Lupe betrachtet, wo man bald meint, man habe wirklich schon ein ausgebildetes Glimmerblättchen vor sich, das sich abheben liesse, bald aber, je nach dem auffallenden Lichte, wieder den vorherrschenden Eindruck des Pechsteinbruches erhält, so dass der Gedanke an mögliche Abtrennung des Blättchens ganz wegfällt. Im letzten Stadium haben wir vollständig differenzirte Glimmerblättchen theils halbmetallisch schillernd, theils schwarz vor uns, die bald fest mit der einen ganzen Endfläche auf der Pechsteinfläche aufgewachsen, bald mehr nur mit einer Kante eingewachsen scheinen, mit dem übrigen Theile aber frei hervorstehen. Alle diese Stadien sind — wohlverstanden — in der Regel leicht an Handstücken von der gewöhnlichen Grösse gleichzeitig nebeneinander wahrzunehmen, und ich gestehe, dass ich noch von keinem mineralogischen Funde so überrascht war, wie von dieser schon beim ersten Anblick so klaren und durch ihre Einfachheit anziehenden genetischen Stufenfolge eines Minerales *).

Ich fand an ganz sauber gewaschenen Pechsteinexemplaren von Meissen, die ich mit freiem Auge und mit der Lupe Stelle für Stelle genau untersuchte, vereinzelt auch die durch ihre Spaltbarkeit leicht erkennbaren Feldspathkryställchen und zwar sowohl mitten im ganz frischen Gestein, als sogar auch noch auf den verwitterten Kluftflächen, und sie hatten im rothen Pechstein rothe, im grünen eine grüne Farbe. Alle bis jetzt gefundenen

dem Bimsstein ähnlich, erwies, welches nicht etwa blosser Flechtenthallus ist, (der ja auf Platinblech geglüht zu Asche würde), sondern vor dem Löthrohr an den Kanten zu email-artigem Glase schmilzt.

Auch in einem Stücke dunkelpechbraunen Pechsteines von Planitz bei Zwickau erkannte ich neben den nicht seltenen, schwarzbraunen, wegen der dunklen Farbe des Gesteins leicht zu übersehenden, bei Hin- und Herdrehen des Stückes nach dem Lichte jedoch besser auffälligen, wohlausgebildeten Glimmerblättchen einige wenige etwas lichter braune Stellen, die sich für den Anblick gegenüber der übrigen Pechsteinsubstanz gleichsam zur Spaltbarkeit emporgeschwungen hatten und mineralogisch als Feldspath-Lamellen mit ganz scharfen Begrenzungen deutlich vorliegen.

In einem braun und roth gesprenkelten meissner Pechstein traf ich sogar Lamellen, welche bei derselben ungefähren Grösse und Form, wie die im nämlichen Stücke vorfindlichen vollkommen entwickelten Feldspathkryställchen, insofern noch unvollständig waren, dass sie auf derselben Ebene theils schon Spaltbarkeit, theils noch Pechsteinbruch zeigten! Ich denke, das ist Alles, was man verlangen kann, und ich bin gerne erbötig, jedem skeptischen Fachgenossen die ganze Suite ausführlich hier vorzuzeigen.

Auch die Quarzkörner fehlen nicht; ich fand solche unter Anderm in ebendemselben gesprenkelten Pechsteinexemplare (in welchem ausserdem vielfach Felsitsubstanz mit ihrem matten Bruche und von theils rother, theils grünlicher Farbe ausgeschieden ist), etwa wie Hirsekörner ein- oder zum Theil fast aufgewachsen, so dass sie sich ziemlich leicht absprengen lassen. Vor dem Löthrohr zeigen diese Quarzkörner öfter das interessante Verhalten, dass sie mit einer dünnen, schmelzbaren Pechsteinkruste umzogen sind, innerhalb welcher dann erst der unschmelzbare Quarzkern liegt.

Wollte Jemand nun, mit Rücksicht auf die obigen Beobachtungen, aus der relativen Häufigkeit der einzelnen Individuen der Mineralien Glimmer, Feldspath (Orthoklas) und Quarz einen Schluss auf deren relativ früheres oder späteres Herauskrystallisiren aus der Ur-Teigmasse ziehen, so wäre wohl der Glimmer das ältere, weil reichlichste Ausscheidungsprodukt, die zwei übrigen hielten sich untereinander etwa das Gleichgewicht.

Doch möchte ich mich vorläufig zu einer solchen Folgerung noch gar nicht verstehen, denn diese Gestaltungen von Glimmer, Feldspath u. s. w. können ja gleichzeitig, aber bei dem einen leichter als bei dem andern stattgefunden haben. Höchstens bezüglich der Individuen jeder dieser Mineralspecies unter sich liesse sich vielleicht sagen, dass beim schliesslichen Starrwerden der wohl zuvor als festweiche, gallertarige Masse vorhanden gewesenen und allmälig fester gewordenen Teigmasse gewisse Glimmerblättchen und Feldspath-Lamellen auf einem frühern, andere auf einem spätern Bildungsstadium gleichsam überrascht wurden.

Eine Grenze zwischen Pechstein und Perlstein existirt nun, was ihren chemischen Gehalt, specifisches Gewicht, Härte betrifft, eigentlich nicht (vergleiche oben), sondern bloss in der Absonderung. Am Perlstein ist die körnig-schalige Struktur einer Varietät schon von Beudant (*Voyage min. et géol. en Hongrie III.* 373., Naum. Geol. 2. Aufl. I. 613.) hervorgehoben worden. Vergl. auch Pettko in: Naturwiss. Abhandlungen von Haidinger, Bd. I. 1847. 298.

Die sogenannten Sphärulit-Kugeln, welche angeblich in Pechstein, Perlstein und Obsidian, jeweils von der etwaigen Zusammensetzung ihres Muttergesteins, aber wasserfrei vorkommen, unterscheiden sich durch etwas höhern Grad der Härte und des specifischen Gewichtes, sowie dadurch, dass sie oft radialfasrige Struktur besitzen. Ich selbst fand an durchgeschlagenen Sphärulit-Körnern öfter nur an der Peripherie eine unterbrochen radial-

stein von Hlinik ganz dieselbe Entwicklung von schwarzen Glimmerblättchen wahrgenommen wie im meissner Pechstein, nur weniger reichlich und schön.

Das Anschwellen und Sichaufblähen zu blumenkohlähnlichen Massen bei manchen Perlsteinen erinnert wohl auch viel eher an Mineralbildungen auf nassem Wege (Scolecit, Vermiculit), als an Glasfluss. Die gelblich - weissen Sanidinpartikeln in jenem Perlstein schmelzen (zugleich unter Natronfärbung) ohne Aufblähen und viel schwieriger als die sie umgebende Perlsteinsubstanz.

In einem pechsteinartigen Perlit aus den Euganeen (vom Monte Pandice [? Pendise] bei Teolo S. W. Padua) sah ich beiläufig erwähnt ausser weissen Sanidinkrystallen und schwarzen Glimmerblättchen in Hohlräumen auch noch dichtgehäufte, weisse Kügelchen von Hyalith und hierauf sitzend seidenglänzende Büschel eines haarförmigen, zeolithischen Minerals, von welchem ich anderwärts nichts angeführt finde. ZEPHAROWICH erwähnt in seinem werthvollen mineralogischen Lexicon Oestreichs S. 323. bloss Prehnit von dieser Localität, die S. 312 dieses Werkes „Pendise," auf der gedruckten Etiquette aus dem heidelberger Mineralien - Comptoir „Pandice" genannt ist.

In dem fast sandsteinähnlichen, hellgrauen, typischen Perlit vom Monte Menone bei Bataglia in den Euganeen sind die schwarzen Glimmerblättchen reichlicher als die mit der Grundmasse gleichfarbigen Feldspath - Lamellen.

Wenn ich nun im Obigen meine Beobachtungen, die ich, vom mineralogischen Standpunkte aus, an Pech- und Perlsteinen machte, mittheilte, so hatte ich zunächst den Zweck im Auge, vorzüglich solchen Forschern, die in der Lage sind, an Ort und Stelle das Vorkommen jener Gesteine und ihre Beziehungen zu den umgebenden Felsarten im Grossen vergleichen zu können, die daran geknüpften theoretischen Ansichten zur Prüfung zu empfehlen. Da schon mehrere Sachkenner nach Besichtigung der beschriebenen Belegstücke sich zu meiner Anschauung hinneigten, so gewinnt es vielleicht der eine oder andere Fachgenosse, der meinethalb von vornherein der gegentheiligen Ansicht zugethan sein mag, über sich, angesichts der Gesteine selbst den Maassstab der Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit unparteiisch auch an diese Auffassung zu legen. Wenn wir dadurch der Wahrheit einen kleinen Schritt näher rückten, so würde ich mich durch

den Gedanken, dass andererseits damit für die Aufklärung des *Heerdes* der Pechsteine u. s. w. noch nicht viel gewonnen sei, eben nicht stören lassen. Die eigenthümlichen Vorkommnisse von Pechstein als *effusive Lager* mitten im Sandstein (Rothliegenden) u. s. w. könnten dann später stets noch Anlass zu weiteren Erörterungen geben.

---

6. Bericht über einen Ausflug in Java.

Von FERDINAND Freiherr von RICHTHOFEN.

(Briefliche Mittheilung an Herrn BEYRICH d. d. Batavia den 26. Octbr. 1861.)

Ich kehre eben von einem geologischen Ausflug zurück, den h während sechs Wochen nach einem entlegenen, fast nie von nem Europäer besuchten Theile von Java unternommen habe. rlauben Sie mir, Ihnen darüber einen kurzen Bericht zu senden. s wäre verlorene Mühe, hier mit Ausführlichkeit zu Werke hen zu wollen, nachdem Herr JUNGHUHN in so meisterhafter eise die Gliederung und Beschaffenheit der ganzen Insel in len ihren Theilen beschrieben hat. Welch unendlicher Reichtum an Material, welche Fülle an mühsam errungenen Beobachtngen in diesem Meisterwerk enthalten sind, das wird erst klar, enn man selbst einen Theil des Landes sieht und auf jedem hritt bis in die entlegensten Gegenden nur ein Abbild jener nauen Beschreibungen erblickt. Was ich auch beobachtete, lles fand ich auf das Ausführlichste schon in Herrn JUNGHUHN's erk erwähnt. Verlangen Sie daher von mir keine Erweiterung r Kenntniss von Java, ich bin nicht im Stande sie zu geben; h schreibe Ihnen diese Zeilen nur in der Hoffnung, dass eine rze Aufzeichnung der Beobachtungen Ihnen trotzdem von Interesse sein wird, da doch die Anschauungen und die Auffasngsweise zweier Beobachter niemals vollkommen gleich sind.

Die Thetis ankerte am 21. Juli d. J. vor Pasuruan im östhen Java. Es wurde dort ein kleiner Ausflug nach der nächn Gegend unternommen; aber die Kürze des Aufenthaltes erbte leider nicht, die interessantesten Theile der Umgebung, sbesondere den thätigen Vulkan Bromo, zu besuchen. Als am . desselben Monats die Thetis die Rhede von Pasuruan veres, blieben fünf Herren von der Expedition am Land zurück, n die Reise nach Batavia über Land zu machen. Ich konnte ich der Gesellschaft erst von Samarang aus anschliessen. Wir



sahen Land und Leute so gut, als es irgend ein Fremder gesehen hat; aber eingehende geologische Beobachtungen und Sammlungen waren unmöglich, daher ich diese Reise hier mit Stillschweigen übergehe. Als aber die Thetis Anfang September Batavia verliess, um zwei Monate auf der Rhede von Singapore zu liegen, richtete ich an den Gesandten in Java die Bitte, zurückbleiben zu dürfen, um dieselben zwei Monate besser benutzen zu können. Derselbe gewährte bereitwilligst mein Gesuch. Als ich darauf meinen Plan dem holländischen Gouvernement mittheilte, ertheilte mir auch dieses in der zuvorkommendsten Weise alle zur Erleichterung einer Landreise nothwendigen Vergünstigungen. Ich bin dafür dem stellvertretenden Generalgouverneur Herrn Prins und dem Allgemeinen Staatssecretair Herrn London, denen ich das Glück hatte auch persönlich näher zu treten, zum grössten Dank verpflichtet. Ganz besonders aber war es Herr Junghuhn, der mir in einer Weise entgegenkam, die mich zu seinem bleibenden Schuldner macht. Derselbe machte einen ausführlichen Reiseplan und lud mich ein, ihn in seiner Begleitung auszuführen. Ich folgte natürlich mit Freuden, denn einen besseren Führer konnte ich nicht haben; in entlegenen Theilen als Fremder allein zu reisen, ist aber hier kaum ausführbar, und ich hätte ohne diese ausgezeichnete Hilfe nur wenig sehen können. Ich verliess Batavia am 9. September und bin heute hierher zurückgekommen, so dass ich 47 Tage unterwegs war, davon 34 mit Herrn Junghuhn.

Der Reiseplan hatte eine nähere Kenntniss des südlichen

bis 11500 Fuss erreichen und öfters zu kleinen Reihen und Gruppen vereinigt sind, die neben sich nur selten noch eine kleine Massenerhebung aufkommen lassen. Dies Alles hat Herr JUNGHUHN meisterhaft und ausführlich beschrieben.

Die allgemeine Configuration der Preanger Regentschaften ist ziemlich einfach. In der Mitte ist ein grosses flaches Plateau von 2500 Fuss Höhe, rings umgeben von einem elliptischen Kranz vulkanischer Gebirge von 4 bis 5000 Fuss Kammhöhe und mit Gipfeln von mehr als 7000 Fuss. Nach Norden senken sie sich schnell auf ein breites niederes Vorland, nach Süden verflachen sie sich von der Kammhöhe allmälig bis zum Meer. Dort ist das Küstenland flach, fruchtbar und oft morastig, hier bleibt die gebirgige Natur constant bis an den Strand; nur an wenigen Stellen breiten sich kleine Alluvialflächen zwischen den steileren Vorsprüngen der Küste aus. Die nördliche Vorlage ist reich bebaut und bevölkert; auf ihr liegt Batavia und höher hinauf der Sommerpalast Buitenzorg. Die südliche Vorlage ist der Kultur noch wenig erschlossen; in den höheren Theilen sind grosse Flächen mit Urwald bedeckt, in den tieferen sind hohe Gräser, hier Allang Allang und Klaga genannt, an die Stelle getreten. Es wimmelt hier von Tigern, Panthern, Rhinocerossen, wilden Stieren (*Bos sundaicus*), wilden Hunden (*Canis rutilans*), Wildschweinen, Hirschen, Kidangs (*Cervus muntjak*) und anderen Thieren, die grösstentheils in den stärker bevölkerten nördlichen Theilen längst ausgestorben sind. Die Bevölkerung hingegen ist gering und arm, die Communication der weitzerstreuten kleinen Dörfer untereinander im ursprünglichsten Zustande; mit dem Norden ist sie äusserst unbedeutend; dieser Mangel an Transportmitteln verbietet jede Entwickelung der Kultur.

Das Plateau von Bandong ist eine weite, schöne Hochebene, ausserordentlich fruchtbar und stark bevölkert. Nach allen Seiten findet die Communication über Gebirgspässe statt, da das Thal, welches die Gewässer der Hochebene von Norden abführt, sehr eng ist. Der Gebirgskranz ist im Norden und Süden eine einfache Kette; nach Westen bietet er eine Lücke, im Nordwesten aber erheben sich zwei der gewaltigsten Berge der ganzen Insel, der Salak und der Gedeh, ersterer etwas weiter abgelegen, letzterer mit seinen Abfällen unmittelbar in die Hochebene hinabreichend. Der Gedeh ist ein mächtiger Gebirgsstock, dessen höchster Gipfel den Namen Pangerango trägt. Oestlich

senkt er sich weit und tief hinab bis zur Kluft des Tjita
Flusses, der die Gewässer der Hochebene abführt. Daran
hebt sich der lange nördliche Zug, dessen bekanntester Berg
Tankuban Prahu ist; einige andere Gipfel tragen die N
Burangrang und Bukit Tunggul. Der nordöstliche und öst
Theil der Umwallung ist weniger durch auffallende Gipfel
gezeichnet. Erst der südliche bringt sie wieder in grös
Zahl. Der Zug beginnt hier mit dem vielgipfeligen Gun
Guntur-Gebirge, setzt in westsüdwestlicher Richtung in
breiten Masse des Malawar-Gebirges fort, gipfelt dann w
hin im Gunung Tilu und Gunung Patuha und zieh
dem langen Rücken des Gunung Brengbreng immer in
südwestlicher Richtung über dem Bereich der Grenzen des
teau's hinaus bis zur Südküste fort. Fast alle genannten B
sind Vulkane, und ich habe die meisten von ihnen erstiegen;
mehrere von ihnen sind längst in ihren Gipfelkrateren erlos
und man findet jetzt eine weit grössere Zahl von Schaupl
vulkanischer Thätigkeit zwischen den Hauptgipfeln zerstreut
sonders auf dem südlichen Kamm. — Dem Plateau von Ban
schliesst sich jenseits seiner südöstlichen Umwallung halbm
förmig ein anderes kleineres Hochthal an, das Plateau
Trogon und Garut; dann folgt eine zweite Gebirgsreihe,
der sich die weiter nach Osten fortsetzenden Züge entwic
Die Hauptgipfel in dieser zweiten Gebirgsreihe sind der Gun
Telaga Bodas, der Gunung Tjikorai und der Gun
Papandayan, der sich durch Vermittelung des Gun

ist, wie JUNGHUHN bewiesen hat, ein ausgefülltes Süsswasserbecken, eingesenkt in diese Conglomerate. Die langen Gehänge nach Norden und Süden endlich bestehen aus Sedimentärtuffen des Trachyts. Nummulitenformation und eocäne Bildungen überhaupt, die man so häufig auf Java angenommen hat, scheinen nicht allein hier, sondern auf der gesammten Insel vollständig zu fehlen. Das Alter der genannten Gesteinsreihe ist mit Wahrscheinlichkeit mittel- oder jung-tertiär. In dem elliptischen Kranz, aus dem die Trachytkegel aufsteigen, dauert die vulkanische Thätigkeit in zahlreichen Solfataren und Fumarolen noch heute fort.

Die in grossen Massen auftretenden Trachyte scheinen fast sämmtlich Hornblende-Oligoklas-Gemenge zu sein. Denn wo immer man in ihnen Gemengtheile deutlich erkennen kann, da sind es diese beiden Mineralien. In Japan, auf Formosa, auf Luzon und auf Mindanao herrschten mehr Andesite; aber im westlichen Java bemerkte ich die Augitbeimengung niemals in den grossen Massen. Innerhalb des Bereiches eines Hornblende-Oligoklas-Gemenges schwanken aber die Gesteine in hohem Grade. Ich fand fast alle augitfreien Abänderungen wieder, welche ich in Ungarn beobachtet habe. Nur Eine grosse Reihe beobachtete ich nie auf Java. In den Karpathen sind zwei Reihen von Trachyten deutlich zu unterscheiden; ich nannte sie in einer Arbeit, deren Druck in dem Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, wie ich eben erfahre, beendet ist, „Graue Trachyte" und „Grünsteintrachyte", zwei sehr unvollkommene Benennungen, die ich nur anwandte, um die Gruppen vorläufig auseinanderzuhalten. Die letzteren nun, welche in Ungarn allemal das ältere und zugleich das erzführende Gestein sind, habe ich auf Java nicht gesehen; selbst in fremden Sammlungen fand ich nie ein Stück davon. Alles gehört den grauen Trachyten an. Es ist jedoch nicht unmöglich, dass auch jene vorhanden sind. Auf dem Plateau von Bandong sind zwei kleine Gebirgszüge, und ein dritter zieht nördlich von demselben weg, welche sich durch ihre auffallenden, ganz von denen der anderen Trachyte abweichenden Formen auszeichnen. Sie bestehen aus Eruptivgesteinen und haben eine beinahe nordsüdliche Richtung, also fast rechtwinklig zu der herrschenden Richtung der Gebirgszüge auf Java. Die Gehänge sind schroff, und das Gestein neigt an ihnen zu säulenförmiger Zerklüftung. Die Kämme, welche nur eine geringe Höhe haben,

sind scharf und es steigen Reihen von Kuppeln aus ihn
Das verwitterte Gestein ist auffallend unfruchtbar und
hänge sind gänzlich unangebaut. Ich hatte leider nach
gung meiner Reise nicht mehr Zeit diese Berge zu sehen
hat sie Herr JUNGHUHN auf seiner geognostischen Ka
Java besonders unterschieden und in seinem Werke besc
Er nennt das Gestein „Porphyr" und hält es für das ält
Gegend. Die Beschreibung leitet auf eine gewisse Aehı
mit einigen Abänderungen derjenigen Gesteine von Scl
welche früher als „Porphyr", „Grünstein" u. s. w. bes
worden sind. Merkwürdig ist es, dass darin auch Spu
Bleierzen auftreten, während sonst Erze in Java überhau
vorkommen und schon die Erinnerung von etwas Eiser
einem Gestein eine auffallende Erscheinung ist.

Ausser den in grossen Massen auftretenden Tr
kommen noch viele andere in mehr untergeordneter A
Hunderte von Gängen und Gangzügen durchsetzen die S
tärgebilde. Jeder von ihnen breitet sich in der Höhe übe
einer Schicht aus. Das verschiedene Niveau dieser S
beweist gleichzeitig, dass die Eruptionen submarin ware
sie mit der Zeit der Ablagerung der Sedimentärgebilde zus
fallen und dass sie einer langen Periode angehören, v
der sie in verschiedenen Epochen aufwärts drangen. Wie
Augitporphyr- und Melaphyr-Gebirgen der Trias in Südty
in den Trachytgebirgen Ungarns und Siebenbürgens, so i
hier die grösste Mannichfaltigkeit der Gesteine in diesen

wohlausgebildeten, an beiden Enden auskrystallisirten, einen halben Zoll langen Quarzkrystallen ist, die sich bei der Verwitterung herauslösen. Da der Gang im Tertiärgebirge aufsetzt, so könnte das Gestein wohl den Rhyolithen angehören.

Es ist in den ungarischen Trachytgebirgen oft verzweifelt, wenn man auf den waldbedeckten Kämmen tagelang herumwandert und keinen Aufschluss finden kann. Erst nach langer Zeit erhält man darüber Klarheit, dass die Masse des Gebirges aus groben Conglomeraten besteht, aus denen nur einzelne Gipfel von festem Trachyt hervorragen, während sich an den Flanken feinere Sedimente anlehnen. Gerade so ist es im östlichen Java. Wir erhielten einige Aufschlüsse durch die Wege, welche für unsere Reise theils ausgebessert, theils ganz neu angelegt worden waren. So lange sie auf der Höhe des Kammes führten, sahen wir sie in grobe, mit einer röthlichen und orangegelben Farbe verwitternde Conglomerate eingeschnitten. Tiefer hinab hört die eigenthümliche Färbung auf, aber die groben Conglomerate waren dann um so deutlicher aufgeschlossen. Schichtung ist an ihnen nicht zu bemerken; dennoch sind die Einschlüsse an den Kanten abgerundet. Man hat es daher wahrscheinlich weder mit eigentlichen Sedimenten, noch mit Reibungsconglomeraten zu thun, sondern mit Gesteinen, welche durch vereinigte eruptive und sedimentäre Thätigkeit untermeerisch entstanden sind; Gebilden, in die sich die Trachyte bei ihren untermeerischen Ausbrüchen gewissermassen einhüllten, und welche an beiden Flanken der Züge massenhaft angehäuft sind. In der Ferne mögen sie sich zu Schichten ausbreiten, welche, je weiter der Abstand ist, desto regelmässiger, dünner und feinkörniger werden; aber in unmittelbarer Nähe nehmen sie vollständig den Charakter von Eruptivtuffen an. Die jetzigen kleinen Ausbrüche aus den Gipfeln der Vulkane geben ein Bild dieser früheren submarinen Massenausbrüche. Wie sich bei jenen ungeheure Massen von grossen Steinblöcken am Fuss des Vulkans anhäufen, die kleineren Auswürflinge aber weiter fortfliegen, und die feine Asche die Gegend in weitem Umkreis bedeckt, oft noch mehrere Fuss dick in der Nähe des Berges, dann immer mehr an Mächtigkeit abnehmend je weiter sie geführt wird — so scheint es sich auch bei den submarinen Ausbrüchen verhalten zu haben; nur waren dieselben in manchen Perioden weit grossartiger, das Meer war an der Ausbruchsstelle stärker aufgeregt, und die Strömungen mussten

auf die Fortführung der im Wasser suspendirten Theile einen weit stärkeren Einfluss ausüben, als der Wind auf die in die Luft geschleuderte Asche.

Wie diese Eruptivtuffe der Gebirgskämme in geschichtete trachytische Sedimente übergehen, ist nirgends aufgeschlossen. Man sieht nur, wenn man sich vom Kamm aus den ausgedehnten Flanken zuwendet, allmälig einzelne Entblössungen der letzteren mit einer äusserst geringen Neigung vom Gebirge abwärts. Der Gesammtcomplex der Sedimente muss ausserordentlich mächtig sein. Man sieht sie am Südabhang allenthalben schon in mehr als 3000 Fuss Höhe anstehen und verfolgt sie der ganzen Küste entlang bis an das Meer. Die Neigung ist so gering, dass man die Gesammtmächtigkeit der regelmässig auf einander lagernden Schichten auf mindestens 2000 Fuss veranschlagen muss. Die unteren Theile mögen vielleicht mit den Eruptivtuffen des Kammes gleichzeitig entstanden sein und mit ihnen unmittelbar zusammenhängen. Die oberen Theile aber scheinen an dieselben heranzureichen und von späterer Entstehung zu sein. Das Hauptgestein des ganzen Complexes sind (1) feinkörnige mergelige Tuffsandsteine und sandige Mergel von sehr lockerem Gefüge und von bräunlicher, grauer und schwärzlicher Farbe. Das Korn wechselt von sehr feinem Conglomerat durch grobe und feine Sandsteine bis zu vollkommen erdiger Beschaffenheit. Der tuffartige Charakter des Gesteines ist deutlich; seine Bestandtheile lassen keinen Zweifel über die Enstehung aus trachytischem Material. Besonders ist viel feinkörniges Titaneisen beigemengt. Diese Gesteine

sen hervortritt, und in einiger Höhe verschwinden. Ist diese le aufgeschlossen, so findet man, dass er sich auf einer Schicht breitet und ein Reibungsconglomerat bildet, dann aber Eruptuffe um die Durchbruchsstelle angehäuft sind, die sich weiter weg in Sedimentärtuffe verwandeln. Die neuen Schichten en über die so entstandene Unebenheit hinweg und erst nach erlagerung einiger weiterer Schichten ist die alte regelmässige erung hergestellt. Wo der Trachyt die schon fertig gebiln Schichten durchsetzt, sieht man häufig Contacteinwirkungen. Eruptivgestein ist plattig abgesondert, parallel den Wänden Ganges; das Nebengestein ist gehärtet und gefrittet und ifalls plattig abgesondert. Zugleich erkennt man an der Strei; im Querbruch die frühere Schichtung der fest verkitteten se. Die neuen Absonderungsflächen fanden wir an einer le mit Eisenkies überzogen.

Der ganze Complex der trachytischen Sedimente ist sehr h an Versteinerungen. Herr JUNGHUHN hat dieselben schon langer Zeit in grossem Maassstab gesammelt und dem Museum Leyden wohlgeordnet überliefert. Es ist sehr zu bedauern, sie dort unbearbeitet liegen. Herr HERKLOTS hat die See- beschrieben; aber ausser ihnen ist von dem reichen und thvollen Material nichts bekannt geworden. Herr JUNGHUHN neue Sammlungen angelegt und schon wieder eine ansehnliche ige beisammen, wiewohl nicht so viele als das erste Mal; er sie für das Museum in Berlin bestimmt, wo sie hoffentlich besseres Schicksal haben werden. — Der Reichthum an Vernerungen in der gesammten Reihenfolge der Schichten ist serordentlich. Aber meisst trifft man sie zerbrochen, unvollmen und ganz unbestimmbar. Herr JUNGHUHN hat die Loäten ausfindig gemacht wo sie besser erhalten sind, und wir en an einer von ihnen, bei dem Ort Tjitavu an der Südte, gesammelt. Ich schickte Ihnen von dort 3 bis 400 Stück, denen allerdings ein grosser Theil unbestimmbar ist. Die na scheint sich zu der jetzt an der Südküste von Java lebenungefähr so zu verhalten, wie diejenige unserer Miocänschichten ler Fauna des atlantischen Meeres. Auch der Erhaltungszud erinnert an unsere mitteltertiären Versteinerungen; manche alen haben noch eine Spur ihrer Farbenzeichnung. Die Fauverschiedener Orte weichen in der Facies ein wenig von einer ab. Bei Tjitavu herrschen Zweischaler, Siphonobranchiaten

und Seeigel. Herr JUNGHUHN hat von einem Ort eine grosse Zahl von Foraminiferen gesammelt. Dem ganzen Complex eigentthümlich und überall vorkommend sind Balanen, welche wir an einem Ort (im Tji-Bapaluca-Thal) zu einer Balanenbreccie zusammengehäuft fanden, und merkwürdigerweise kreisrunde Orbituliten, welche ebenfalls oft das Gestein erfüllen und eine Grösse von zwei Zoll im Durchmesser erreichen. Trotz dieses Vorkommens glaube ich doch mit Bestimmtheit, dass die trachytischen Sedimente der mittleren Tertiärperiode oder überhaupt dem jüngeren Theil dieser Formationen angehören. Dafür spricht nicht nur das Alter, welches die Trachyte überall haben, wenn man es mit Sicherheit bestimmte, sondern ganz besonders die auf den ersten Blick auffallende Aehnlichkeit der eingeschlossenen mit der jetzt an der Küste lebenden Fauna, sowie der ganze Erhaltungszustand der Fossilien und die Beschaffenheit des Gesteins. Die Versteinerungen beschränken sich fast ausschliesslich auf die feineren Tuffschichten.

Ein weiteres wichtiges Sedimentgebilde ist Kalkstein, der in mächtigen Bänken in dem versteinerungsreichen District Rongga im südwestlichen Theil der Hochebene von Bandong auftritt, sonst aber im westlichen Java eine geringe Verbreitung hat, während er im mittleren und östlichen Theil der Insel eine bedeutende Rolle spielt. Herr JUNGHUHN hat ihn und sein Vorkommen genau beschrieben und bereits die Ansicht ausgesprochen, dass man in diesen Kalkmassen alte Korallenbänke vor sich habe. Sie lagern allemal auf den Sedimentärtuffen und sind kurz und

GOEPPERT beschrieb, stammen nach allen mündlichen und schriftlichen Beschreibungen zweifellos aus demselben Schichtencomplex.

Die Sedimente, welche sich jetzt noch an der Küste bilden, sind theils Korallenriffe, über die ich Ihnen einen besonderen Bericht einschicke, theils Anhäufungen von Sand, welcher durch die überaus heftige und stets andauernde Brandung angesammelt wird. Das Land ist in Hebung begriffen, und die neugebildeten Sanddünen werden daher bald zu flachen Küstenlandschaften erhoben, welche von einer echten Strandflora, wie *Spinifex squarrosus*, *Convolvulus pes caprae*, *Pancratium ceylanicum*, *Scaevola*-Arten, Wäldern von gespreizten Pandaneen und Cycadeen bewachsen sind. An den eben erst gehobenen Theilen des Sandes erkennt man eine ausserordentlich feine Schichtung, welche durch die regelmässigen Lagen von Titaneisensand deutlich hervortritt. An vielen Stellen ist der Strandsand weiss und besteht fast nur aus den fein zertrümmerten Gehäusen von Korallen, Schnecken, Muscheln und Seeigeln. An anderen Orten kommt dazu eine erhebliche Beimengung des zerriebenen Materials der Tuffschichten und eine grosse Menge von Titaneisensand, den die Ebbe oft als eine Lage von der Dicke mehrerer Linien zurücklässt. Auf weite Strecken aber fehlt der Korallensand ganz, und das Material der zerstörten Tuffschichten bildet den einzigen Bestandtheil des Strandsandes. Es gewährt dann einen eigenthümlichen Anblick, am Strande dieselben Gebilde, allerdings nur regenerirt, fort und fort entstehen zu sehen, welche man 2 und 3000 Fuss über dem Meere als festes Gestein kennen lernte, das sich vor einer Reihe langer Perioden aus dem Meere absetzte.

Von hohem Interesse sind die fortdauernden Aeusserungen vulkanischer Thätigkeit in diesem Theil von Java. Jeder Krater, jede Fumarole oder Solfatara ist verschieden und zeigt dieselbe Grunderscheinung unter ganz abweichenden Verhältnissen. Einige Kratere, die seit Menschengedenken die geringe Thätigkeit des Ruhezustandes haben, geben noch keineswegs Sicherheit vor gewaltigen Ausbrüchen. Nur zwei unter ihnen haben sie in historischer Zeit geliefert; der Papandayan hatte einen Ausbruch in 1772, der Gunung Guntur hat sie noch stetig fort; gegenwärtig ist man sehr vor einem neuen Ausbruch besorgt. Herr JUNGHUHN hat die genauesten Beschreibungen aller Kratere geliefert, die ich mit ihm besucht habe, besonders in seinem grossen Werk über Java. Viele von ihnen sind da-

durch sehr bekannt geworden. Ich erlaube mir daher, Ihnen nur einige Bemerkungen über den Zustand zu schreiben, in dem wir einige der Kratere jetzt angetroffen haben. Alle Vulkane die ich im Folgenden erwähne, sind in den Preanger Regentschaften in dem Gebirgskranz um die Hochebene von Bandong. Ich beginne mit dem grossen Eckpfeiler an der nordwestlichen Ecke desselben und gehe über den Nord- und Ost-Rand nach dem südlichen Zug über, in dem bei weitem die meisten Kratere sich befinden.

Das Gedeh-Gebirge ist eines der schönsten Kegelgebirge von Java und besonders bekannt durch seine Lage in der Nähe von Batavia und Buitenzorg. Es hat zwei Gipfel: den Gedeh, einen flachen und breiten Kegel, der nach JUNGHUHN's Messungen zu 9230 Pariser Fuss Höhe aufragt, und den Panggerango, einen ungewöhnlich steilen Kegel von 9326 Fuss Höhe. Letzterer ist gänzlich erloschen, der erstere aber noch fortdauernd thätig. Das ganze Gebirge besteht aus einem blaugrauen Hornblende-Oligoklas-Trachyt. Der Panggerango ist ein aufgesetzter Eruptionskegel, der an der Oberfläche nur steil geneigte Schichten von Rapilli und vulkanischer Asche entblösst. Ich sah darunter auch rundblasigen graulichen Bimsstein, den einzigen, dem ich in Java begegnete. Auf der Höhe ist ein flach eingesenkter Krater, dessen Flora in ihren Gattungen auffallend derjenigen unsrer niederen Gebirge gleicht. — Der Gedeh hat einen sehr grossen nach Norden in einer weiten Senkung geöffneten Krater. Der Ausgang ist durch eine hochaufragende Trümmermasse, die in

Fuss hohen Kraterwand giebt dem Krater des Gedeh einen eigenthümlichen Charakter. Es scheint, dass die Bänke des festen Gesteins in den tieferen Theilen durch grosse Lava-Ausbrüche entstanden sind, und dass diese überhaupt in früherer Zeit bei diesem Vulkan eine bedeutende Rolle spielten. Die nordöstlichen Abhänge des Gedeh entblössen mächtige Ströme conglomeratischer Lava, welche bis tief herab reichen. An einer Stelle sieht man neben dem bequemen Reitweg, welcher auf beide Gipfel des Gebirges führt, einen starken Strom heissen Wassers aus einer Spalte in den Lavafelsen hervorbrechen.

Der Tankuban-Prahu, welcher sich dicht bei dem beinahe 4000 Fuss hochgelegenen Dorf Lembang, dem Aufenthaltsort des Herrn JUNGHUHN, erhebt, hat einen der grössten und schönsten Kratere auf Java. Wenn man den Berg von Weitem sieht, ist man nicht geneigt, ihn für einen Vulcan zu halten. In einer Reihe von Bergen, welche die Ebene von Bandong nur um 4000 Fuss überragen, und von denen manche die Kegelform der Vulkane haben, ohne dabei irgend welche Spuren der Thätigkeit zu zeigen, sieht man einen langen, flachen Berg, dessen Abhänge sanft und nicht viel über die Kammhöhe ansteigen. Die Bewohner der Gegend haben ihn mit der Form eines umgekehrten Kahnes verglichen und ihm daher seinen Namen Tankuban Prahu (umgekehrter Kahn) gegeben. Eine lange gerade Linie schneidet im Profil die Höhe des Berges ab; sie ist der Rand des grossen Kraters. Wenn man sich dem Tankuban Prahu von Süden her nähert, so kommt man von den Alluvionen der Hochebene von Bandong zu sehr groben, meist conglomeratischen trachytischen Sedimenten, welche mit sanfter Neigung aus jenem ansteigen. Folgt man eine Stunde diesen ansteigenden Schichten, so kommt man plötzlich in der Höhe von beinahe 4000 Fuss zu einem steilen Abbruch, der dem Fuss des Vulkans parallel ist. Mauerartig umzieht er die thalartige Niederung, in welche die sanften Abhänge des Vulkans übergehen, und welche das Dorf Lembang trägt. Der Boden besteht hier aus mächtigen Schichten von vulkanischer Asche und Auswürflingen, welche von der früheren heftigen Thätigkeit des Vulkans zeugen. Dieser selbst erhebt sich sehr allmälig, an den Abhängen von Barrancos radienförmig durchschnitten. In dichtem Urwald steigt man an und steht plötzlich am Rande des grossen elliptischen Kraters, der von West nach Ost einen Durchmesser von mehr als einer

viertel deutschen Meile hat, während der andere Durchmesser kaum die Hälfte dieses Betrages erreicht. Der Boden ist in zwei runde Kessel getheilt, die durch einen Grat, welcher den nördlichen mit dem südlichen Kraterrand verbindet, getrennt sind. Der Anblick ist überaus grossartig. Der Kraterrand ist in allen Theilen beinahe gleich. Der Abbruch ist schroff, und die Wände ziehen steil nach der Tiefe der beiden Kessel hinab; zum Theil bestehen sie aus nackten Felsen, zum Theil hat sich eine eigenthümliche Kratervegetation daran angesiedelt. Man kann an dem Grat, der die beiden Kratere trennt, nach der Tiefe hinabsteigen. Die Beschaffenheit der beiden Kraterböden soll sich oft ändern; Herr JUNGHUHN hat eine langjährige Reihe von Umgestaltungen nachgewiesen. Im westlichen Kessel (Kawa Upas) fanden wir jetzt ein trübes Wasserbecken am Fuss der Kratermauer, die an einer Stelle eine Höhe von 1200 Fuss hat. Es füllt die Hälfte des Bodens. In der andern Hälfte werden aus verschiedenen Schlotten die gelblich-weissen Dämpfe mit furchtbarer Gewalt und unter lautem Dröhnen und Tosen ausgestossen. Manchmal lässt die Gewalt etwas nach; aber mit ungeheurem Getöse brechen sich die Dämpfe wieder Bahn und strömen mit neuer Heftigkeit in hohen Säulen auf, die sich in dicken weissen Wolken zusammenballen. Früher war an der Stelle dieser Schlotte ein kochendes Wasserbecken, aus dem die Dämpfe mit Gewalt herausgestossen wurden. Jetzt war die Fläche schwarz wie aufgeschüttetes Schiesspulver und bildete einen grellen Contrast zu den blendenden Dämpfen. Die Scene war unnahbar, und ich konnte daher



aber sind ausgedehnter, und es steigen allenthalben Dämpfe aus kleinen Oeffnungen und Spalten auf. An keiner Stelle des Kraters jedoch ist eine so ausgedehnte Fumarolenthätigkeit wie im westlichen Kessel.

Die Kraterwände am Takuban Prahu sind ähnlich denen am Krater des Gedeh, nur dass sie sich hier ganz herumziehen, während sie am Gedeh nur einen Halbkreis bilden. Auch hier bestehen sie aus fest verschmolzenen conglomeratischen Laven. Die trachytische Ausbildung vom Grundgestein der Masse des Berges fanden wir nicht aufgeschlossen. Die Laven sind meist verglast und verschlackt, zum Theil schaumig aufgebläht und stets von schwärzlicher Farbe. Von Augit sahen wir auch hier keine Spur. Ueber den mächtigen Lavabänken folgen auf der Höhe, wie auf dem Gedeh, Schichten von Aschenauswürfen, welche die Abhänge des Berges bis zu seinem Fuss bedecken.

Einige Tage später besuchte ich allein den Gunung Guntur oder Donnersberg, einen Vulkan der nur noch mit dem Bromo im östlichen Java an Heftigkeit und Häufigkeit seiner Ausbrüche wetteifert. Sein Schuttkegel, der 6100 Par. Fuss hoch ist, reicht unmittelbar hinab in das fruchtbare und dichtbevölkerte Thal von Trogon. Zwischen diesem Thal und der Hochebene von Bandong erhebt sich ein Gebirgszug, der in seiner ganzen Erstreckung vulkanisch ist und früher in vielen Kratern thätig gewesen zu sein scheint. Sein höchster Gipfel ist der Gunung Mesigit (6650′). Dicht bei dem Dorf Trogon ist dem bewaldeten Gebirgszug schmarotzerhaft der nackte schwarze Schuttkegel des Gunung Guntur angesetzt. Ein unbedeutender Sattel verbindet ihn mit dem Kamm, ein tieferer Sattel mit dem westlich gelegenen Gunung Putri. Nach allen anderen Seiten reichen die Schuttmassen bis tief hinab in das Thal. Lavaströme kommen von der Mitte der Höhe herab und breiten sich am Fuss des Berges aus. Sie schaffen hier ein Labyrinth von Lavadämmen, Hügeln und grossen Kesseln, die von Wasserbecken ausgefüllt sind. Die Blöcke sind wild übereinandergethürmt und bilden ein wunderbares Chaos, reich an landschaftlicher Schönheit und an interessanten Momenten zur Beobachtung. Heisse Quellen kommen unter den Lavaströmen hervor, die wahrscheinlich im Innern noch nicht völlig abgekühlt sind. Die Abhänge des Berges sind schwarz und kahl; nur in den kleinen Barrancos, welche sich herabziehen, haben sich Gräser und Bambusge-

büsche angesiedelt, an denen hier und da eine Nepenthes rankt. Die Besteigung ist nicht unbeschwerlich, denn der Gunung Guntur ist ein Schuttkegel im vollsten Sinne des Wortes. Seine Abhänge bestehen aus losen vulkanischen Auswürflingen, rauhen und scharfkantigen Steinblöcken, die meisten porös und schaumig aufgebläht. Unten ist die Neigung nicht bedeutend, aber sie wird steiler und steiler. Die Steine von den letzten Ausbrüchen liegen so lose, dass die grössten Blöcke nachgeben, wenn man darauf tritt. Bei jedem Schritt vorwärts kommt man wenigstens um einen halben zurück. Leider wurde ich für meine Mühe schlecht belohnt; ich fand den Gipfel in so dichten Nebel eingehüllt, dass ich weder den Grund, noch den gegenüberliegenden Rand des Kraters sehen konnte. Nur Eine Erscheinung liess sich beobachten. Es war dies ein ganzes System concentrischer, dem Kraterrand paralleler Spalten, welche die Grenzen der Schuttmassen bezeichneten, die zunächst in den Kessel hinabstürzen sollten. Die innersten Spalten klafften schon weit; die äussersten waren verdeckt; ihre Anwesenheit liess sich nur an einem weissen Zersetzungsprodukt und an den Dämpfen erkennen, welche aus jeder von ihnen aufstiegen. Der Boden war so heiss, dass man an vielen Stellen nicht die Hand darauf halten konnte. Das Gestein des Gunung Guntur lässt sich nur an den Auswürflingen erkennen, da, wie gesagt, der ganze Berg daraus besteht. Es ist von schwärzlicher Farbe und stets verschlackt; so spröde, dass ein Schlag mit dem Hammer einen grossen Block in ein Haufwerk kleiner Würfel zertrümmert. Die Grundmasse



ıders heftigen Ausbruch, der das ganze Thal mit Aus-
bedeckt. Das Dorf Trogon wurde schon so hoch
t, dass sämmtliche Häuser bedeckt waren, und nur die
r Cocospalmen noch hervorragten. Die Reisfelder
orauchbar gemacht und alle Cultur vernichtet. Dann
gewöhnlich die Bewohner, soweit sie nicht umgekom-
, ihre frühere Stätte für mehrere Jahre, siedelten sich
l wieder nach und nach auf dem neuen, fruchtbaren

ine Meile von diesem Vulkan entfernt liegt der Pa-
ı, ein Vulkan von eigenthümlicher Art. In einem
Gebirgszug von flachen Anhöhen sieht man zur Seite
ıinder hervorragenden Höhen einen grossen, nach Süd-
ten Kessel, dessen nackte, bleiche Steinmassen in
ontrast zu der üppigen Vegetation der Umgebung
asserdämpfe und schwefelige Gase entweichen noch
aus dem Boden, und es setzen sich dicke Krusten von
. Die eruptive Thätigkeit des Vulkans aber beschränkt
den Ueberlieferungen auf einem einzigen Ausbruch,
re 1772 stattfand und so furchtbar war, dass über
sse Dörfer verschüttet und fast sämmtliche Einwohner
ırden. Früher soll kein Krater existirt, sondern viel-
Berggipfel sich an der Stelle des jetzigen Kessels er-
n. Dies dürfte wohl wenig Glauben verdienen und
hmen sein, dass der frühere Krater erloschen und mit
ckt war. Der Ausbruch war ganz besonderer Art.
nicht Asche, sondern grosse Steinblöcke, die noch
em unfruchtbaren Steinmeer am Fuss des Berges zu-
äuft liegen. Auch war der Ausbruch plötzlich und
anderen Folgen, als dass sich eine bleibende Stätte
renthätigkeit gebildet hat. Herr Junghuhn nennt
ss mit Recht den Papandayan einen Explosionskrater.
selbst weicht in seiner Gestalt und in seinen Eigen-
eit von anderen Krateren ab. Es ist hier nichts von
n, von übereinander geschichteten Conglomeratbänken,
und vulkanischer Asche zu sehen. Man sieht nur
tische Wände, welche einen grossen, unregelmässigen
geben und sich nach einer Seite öffnen, wo der Boden
unmittelbar in den Bergabhang übergeht. Man kann
Seite auf einem bequemen Wege bis in den Krater

hineinreiten. Ein Strom von grossen Blöcken, unter denen
halben schwefelsäurehaltige Quellen hervorsprudeln, zieht sich
dem sanftgeneigten Abhang aus der Oeffnung des Kraters h
Betritt man diesen, so steigt man nach den jenseitigen Th
des Kraterbodens höher und höher hinan. Aber man sieht
hier nichts als chaotische Haufwerke von eckigen Trachytblöcken
in allen Stadien verschiedener Zersetzungsvorgänge; dazwischen
strömen Dämpfe aus, bald mit lautem Getöse aus runden Schlo
ten, bald mit Zischen aus unsichtbaren Oeffnungen zwischen d
mit Schwefelkrusten verbundenen Steinblöcken. Schwefelsäure
haltige Massen rieseln über das Steinmeer hinab und verursach
eine schnelle und tief eingreifende Zersetzung. Das ursprünglich
Gestein ist selten deutlich erkennbar. Es schien mir in dr
verschiedenen Hornblende-Oligoklas-Trachyten zu bestehen, vo
denen jeder seinen eigenen Gang der Zersetzung hat, und dies
wechselt wiederum bei jedem einzelnen Block, je nachdem er d
Dämpfen und Kraterwässern oder nur atmosphärischen Einflüss
ausgesetzt ist. Das Endresultat ist eine lockere weisse, kaoli
artige Masse, welche unter dem Namen „Kreide" zum Weis
tünchen der Häuser angewendet wird. Wahrscheinlich ist e
dasselbe Zersetzungsprodukt, welches bei Beregszász im nor
östlichen Ungarn unter ähnlichen Verhältnissen vorkommt u
auch dort unter dem Namen „Kreide" einen Handelsartikel bild
Die Höhe des Kraterbodens von Papandayan beträgt nach Jun
HUHN 6600 Pariser Fuss.

Vom Gunung Guntur und Papandayan nach Westen h

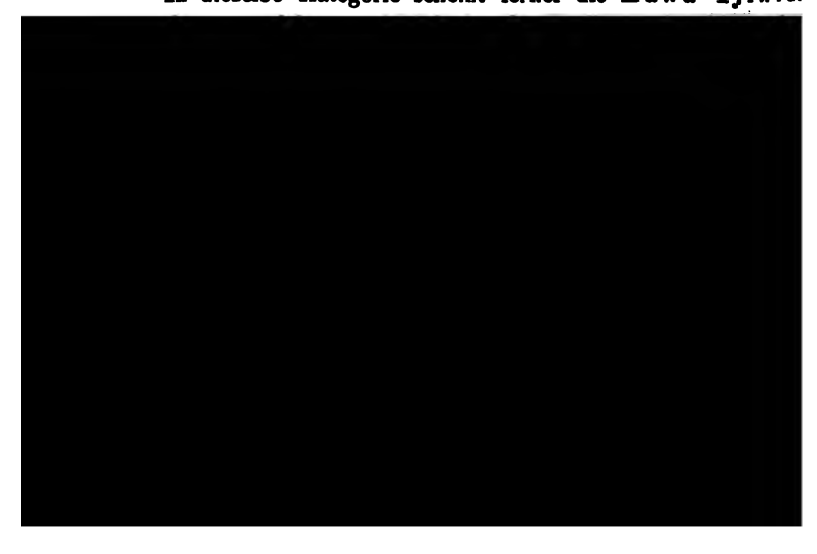
en Urwaldes den kahlen und öden Schauplatz der Wir-
nterirdischer Kräfte sieht. Ein voller Baumwuchs reicht
nt heran und umschliesst das bleiche Steingewürfel, aus
e Dämpfe aufsteigen. Am wunderbarsten ist die Scene
Kawa Wayang, welche mitten am sanft geneigten Ab-
les Gunung Wayang liegt, selbst geneigt wie dieser und
enig vertieft. Sie besteht aus einem Chaos weiss über-
er Steintrümmer, zwischen denen allenthalben Dämpfe auf-
n und Schwefel sich absetzt. Der Durchmesser mag, auf die
ontalebene reducirt, 200 bis 300 Schritt betragen. Die An-
ng der Steintrümmer scheint nach der Tiefe fortzusetzen,
die Dämpfe finden überall Auswege und dringen ganz un-
issig angeordnet hervor. Es ist daher auch nicht ganz
los zwischen den Blöcken herumzugehen. Oft kommt man
allen, wo der stark zersetzte, lockere Boden unterminirt ist
achgiebt. Der Schwefelabsatz ist sehr bedeutend, so wie
ehalt der Dämpfe an schwefeliger Säure und Schwefel-
stoffgas; auch Federalaun kommt in geringer Menge vor.
döstlichsten, höchsten Theil des Kraters ist die Zerberstung
irksten. In einer tiefen Kluft sahen wir dort einen grossen
örmigen Strahl kochenden schlammigen Wassers, der con-
mit grosser Heftigkeit herausgeschleudert wurde und ein
s Wasserbecken mit unterirdischem Abfluss speist. Am
n Ende des Beckens, wo das Wasser schon bedeutend ab-
lt ist, fanden wir noch eine Temperatur von 72 Grad C.;
eschmack war stark nach Alaun. Ich bekam hier zum
Mal einen Begriff von den Schlammausbrüchen der Vul-
Würde das Ventil einmal für längere Zeit geschlossen, so
bei der ersten Ueberwindung des Widerstandes eine unge-
Menge viel schlammigeren Wassers herausgeschleudert
n.

as Gestein an der Kawa Wayang ist dasjenige des ganzen
s, ein Hornblende-Oligoklas-Trachyt mit grossen Krystallen
iden Mineralien. Es ist zähe und nur noch in der Mitte
r, schwer zersprengbarer Blöcke zu erkennen. Ich be-
ete nur Einen Trachyt in der ganzen Solfatara. Die Zer-
g ist bei jedem Stück ganz gleich. Das Gestein wird isa-
b und ausserordentlich feinzellig, die Oligoklaskrystalle
die Hornblendekrystalle braun. Nach und nach verschwin-
ide Mineralien vollständig, und es bleibt ein homogenes,

sprödes, aber doch weiches, sehr lockeres und leichtes Gest
mit einzelnen grösseren Zellen übrig, sehr ähnlich manchen G
steinen im Gebirge von Bereghszàsz. Zuweilen ist es von Kies
säure durchdrungen und hat dann einen fettglänzenden Brac
doch findet man auch die Kieselsäure frei im zelligen, halbop
artigen Zustand. — Alle Gesteinsblöcke, und überhaupt d
ganze Boden der Kawa, sind mit einem weissen Ueberzug b
deckt, der mehrere concentrische Schalen bildet und wahrschei
lich wesentlich aus kieselsaurer Thonerde mit freier Kieselsäu
und etwas Schwefel besteht. Zum Theil mag er vom Ueb
strömen mit dem schlammigen Wasser herrühren; aber die Ve
witterung durch schwefeligsaure Dämpfe muss, wenn nachträgli
Regengüsse hinzutreten, bei freiliegenden Bruchstücken diesel
Wirkung ausüben, denn ich fand den gleichen Ueberzug vo
geringerer Dicke auf der Oberfläche des Vulkans de Taal b
Manila in mehr als 1500 Fuss Höhe über dem Boden d
Kraters.

Herr JUNGHUHN hielt auch die Solfatara des Gunu
Wayang für einen Explosionskrater. Auch ich glaube, da
sie vollständig diesem Begriff entspricht. Sie steht hinsichtli
ihrer Entstehung jedenfalls auf derselben Stufe wie der Krat
des Papandayan, nur dass dieser bedeutend grossartiger ist. B
beiden giebt es keine Auswürflinge und keine vulkanische Asc
mit Ausnahme der bei der ersten Explosion herausgeschleudert
Trachytblöcke.

In dieselbe Kategorie scheint ferner die Kawa Tjiwid



kochende Wasserlaake, die beständigen Zufluss aus der Tiefe erhält. Ueberall brodelt und zischt es und kracht es und knackt es von platzenden Blasen, in denen der Schlamm selbst manchmal aufkocht. In gleich starkem Maasse findet die Gas- und Dampf-Entwickelung auf dem Trümmerhaufwerk zwischen den Blöcken Statt, oft aus festem Sandboden, auf dem man trotz seiner hohen Temperatur sicher treten kann. Sticht man mit einem Stock hinein, so nehmen die Gase gierig diesen neuen Ausweg. Die Gestalt dieser Solfatara ist durchaus unregelmässig und zeigt keine Spur von kreisförmigem Umriss.

Die Gesteine der Kawa Tjiwidai weichen sehr von denen der bisher genannten Kratere und Solfataren ab. Ich sah nicht ein einziges Bruchstück, aus dem ich mit Sicherheit hätte auf die Herstammung aus Trachyt schliessen können. Weit herum um die Kawa sieht man im Urwald kein anstehendes Gestein, daher man auch von dieser Seite keinen Aufschluss erhalten kann. Wo immer aber ich einen Block in der Kawa selbst anschlug, fand ich einen gelblichgrauen Sandstein mit einzelnen abgerollten Quarzstückchen, wie dies schon Herr Junghuhn in seiner meisterhaften Beschreibung dieses dampfenden Kessels anführt. Ohne Zweifel sind alle diese Gesteine Bruchstücke von Sedimenten, und zwar wahrscheinlich von solchen einer älteren Formation, welche den trachytischen Sedimenten als Basis dient; denn wir sahen in dieser ganzen jüngeren Schichtenreihe kein ähnliches Gestein, keins überhaupt mit Quarzgehalt und Quarzeinschlüssen; es ist auch wohl zur Zeit ihrer Bildung kein Material für Quarzsandsteine vorhanden gewesen. Man hat es also wahrscheinlich hier mit dem Aufbruch einer älteren Formation zu thun, die ausserdem in ganz Java nicht mehr erscheint. Man erkennt in dem Gestein die Schichtung noch sehr deutlich. Im Innern sind zuweilen rundliche Höhlungen bemerkbar wie in Mandelsteinen; wahrscheinlich rühren sie von aufgelösten und weggeführten Einschlüssen her.

Eine zweite Merkwürdigkeit der Kawa Tjiwidai ist das Vorkommen von Alunitfels in Bruchstücken; er ist weiss und gelblich, dolomitähnlich, hart und spröde und von zahlreichen kleinen Drusenräumen mit Alunitkrystallen durchzogen. In scharfer Begrenzung wechseln mit diesen hellen Theilen dunklere Partien, wo alle Hohlräume mit Schwefel ausgefüllt sind. Die ersteren gleichen mit ihrem zuckerkörnigen Gefüge auffallend

dem Alunitfels der Gebirge von Bereghszász. Um die Ana-
logie noch deutlicher zu machen, enthält auch das javanische G
stein Einschlüsse von milchblauem chalcedonartigen Quarz.
suchte in dem erwähnten Aufsatz über die ungarischen Trachyt
birge zu zeigen, dass dort der Alunitfels durch Umwandlung des Rh
lithes entstanden sei; ebenso scheint er hier aus dem unreinen Qu
sandstein entstanden zu sein, von dem sich eine Analogie
chemischen Gesammtzusammensetzung mit dem Rhyolith w
erwarten lässt. Es giebt zahlreiche Uebergangsstufen aus d
Sandstein in den Alunitfels, und die chemische Analyse
Stücke, welche ich Ihnen zusende, wird wohl über den V
gang einiges Licht zu verbreiten vermögen. — Die Schwefel
sätze sind hier verhältnissmässig gering. Dagegen beobachtet
wir eine dieser Solfatara ganz eigenthümliche Erscheinung;
ist das massenhafte Auftreten eines graulich weissen, durchsch
nenden, krystallisirten Minerals. Die spiessigen Krystallaggregate
stehen in dichten Bündeln nebeneinander und bilden Ueberzüge
auf andern Gegenständen. Die Länge der Krystalle und som
die Dicke des Ueberzuges beträgt einen halben bis drei viertel
Zoll. Das Mineral kommt vorwaltend längs der Grenze des
Trümmerhaufwerks mit dem schlammigen Theil der Kawa vor.
Alle Steine sind dort auf den dem Tümpel zugekehrten Flächen
damit überzogen, und auf einigen Strecken, die viele Quadrat-
klafter gross sind, bildet es eine zusammenhängende Decke auf
dem Schlamm, die mit ihren aufrechtstehenden, dicht aneinander-
gedrängten Krystallnadeln einem steinernen Moosteppich gleicht.

ıptgipfel des in Rede stehenden Vulkanenzuges ist
org erhebt sich auf einer breiten, über 6000 Fuss hohen
ge als ein regelmässiger Kegel. Auf der Höhe ist ein
0 Fuss tiefer, längst erloschener Krater. Furchtbar steil
ich von dem schmalen, ringförmigen und sehr ungleichen
nd die Wände hinab, oben mit Sträuchern, in der Mitte
ıbäumen und Häusern und im untersten Theil nur noch
sern bewachsen, bis zu dem schwarzen, vegetationsleeren
Es ist unmöglich, in die Tiefe des imposanten Kessels
eigen. Ein besonderes Interesse knüpft sich an diesen
ater dadurch, dass wahrscheinlich in ihm die Thätigkeit
ıha begann. Bei keinem anderen Vulkane sahen wir
einer so grossartigen Thätigkeit wie bei diesem. Am
n und westlichen Fuss dehnen sich die Lavaströme un-
weit aus. Das ganze unebene Vorland nach diesen
nden wir, wo immer wir es aufgeschlossen sahen, aus
nen bestehend. Der dichte Urwald, der die Gegend
bedeckt, überzieht auch diese Lavafelder. Vom Gipfel
ıa sieht man mitten im Wald einzelne scharf abgegrenzte
en; es sind die ausgefüllten Becken von Seen, welche
en Unebenheiten des Lavafeldes gebildet hatten. Nur
ihnen besteht noch jetzt: der 4800 Fuss hohe Telaga
an. der grösste See auf Java. Herr JUNGHUHN hatte
durch Anlage eines Weges zugänglich machen lassen,
verbrachten an den einsamen, mit Urwald bewachsenen
es schönen Sees mehrere Tage. Die Lavaströme des
schliessen ihn von allen Seiten ein und bilden Inseln
Der See nimmt durch sie seinen unterirdischen Abfluss.
mmte Lava des Patuha scheint Einem Trachyt anzuge-
r sich durch grosse weisse Oligoklaskrystalle auszeichnet.
ald schwarz, bald roth; bald fester, bald porös und
aufgebläht. Grosse Massen bestehen aus Reibungs-
rat, in dem die Einschlüsse von Bindemittel nicht ver-
sind. Das zähflüssige Material ist in gewundenen, ge-
tauartigen und striemigen Formen erstarrt, alle Bestand-
l fest mit einander verbunden und nur durch Verwitterung
. Besonders interessant sind Blöcke, welche auf der
en Aussenfläche ein vollkommen schiefriges Gefüge zu
einen. Es wechseln, wenn man die Stücke zerschlägt,
r rothen und der schwarzen Modification, aber sie sind

fest mit einander verschmolzen und ganz unregelmässig, so da der Querbruch wie der marmorirte Schnitt eines Buches aussiel Diese Gesteine gleichen so genau manchen Laven der tertiär Vulkane von Nagy Szöllös im nordöstlichen Ungarn, dass m die Handstücke mit einander verwechseln könnte.

Von dem gänzlich erloschenen Gipfelkrater des Patul scheint die vulkanische Thätigkeit auf tiefergelegene Stellen d Gebirges übergegangen zu sein. Am Fuss der steilen Abhän des Kegels liegt 6685 Par. Fuss über dem Meer die Kawa P tuha, welche im Erlöschen begriffen ist, und etwas weiter gegen den Telaga Patengan die Kawa Tjibuni, ungefähr 5000 l hoch; in ihr ist noch eine bedeutende Solfataren-Thätigkeit.

Die Kawa Patuha ist ein vollkommen kreisrunder Kess von Tausend Schritt im Durchmesser. Die nördliche Krate wand ist ein steiler, felsiger Absturz, mit dem der Kegel d Patuha endigt; die übrigen Wände sind niedriger und nirgen schroff. Gebüsche von echter Kraterflora reichen an ihnen hi ab bis zum Kraterboden, wo sie scharf begrenzt abschneide Der letztere ändert sich häufig, wie Herr JUNGHUHN durch wi derholten Besuch nachgewiesen hat. Jetzt fanden wir ihn z Hälfte von einem trüben Wasserspiegel eingenommen, dess Farbe ein eignes Gemisch von Milchblau und Gelb war. D übrige Theil des Grundes ist mit Steinen und trocknem Schlam bedeckt, die aus der Ferne zu einem gleichförmigen blenden Weiss verschwimmen. Der grelle Abstand des Kraterbodens z dem tiefem Grün der Wände, dazu der kreisförmige Umriss d

sehen; aber wenn man die Decke fortnimmt, sieht man dar-
ter regelmässige dicke Schichten von reinem gelbem Schwefel,
s mit Sedimenten von Thon und verunreinigtem Schwefel
chsellagern. Kleine Bäche und Tagwässer spülen mehr und
hr die Schichten nach der See zusammen und ebnen den
rund aus. An einer mehr geschützten Stelle sahen wir auf
m grauen Boden eine ausgedehnte, zwei Fuss mächtige Scholle,
hroff abgesetzt und scheinbar aus reinem Schwefel bestehend.
e war von Tausenden schmaler, aber tiefer Risse durchzogen,
denen es ersichtlich war, dass der ganze obere Theil der Scholle
hwefel war; darunter folgte Thon und weiter abwärts wieder
hwefel. Die Wände der Klüfte waren dicht besetzt mit kleinen
geligen Agglomeraten von Schwefel, von sehr geringer Grösse
s zu der einer Erbse. Wahrscheinlich bilden sie sich bei dem
rbeln des Wassers in dem Netzwerk der engen Risse. Die-
lben Schwefelkügelchen sind auf dem ganzen Kraterboden sehr
ufig auf den grauen thonigen Sedimenten zerstreut. Die Menge
s Schwefels, welcher bereits nach der Mitte des Beckens zu-
mmengespült ist, muss sehr bedeutend sein, da schon ganze
hichten entfernt sind. Wir sehen einzelne 4 bis 8 Zoll mäch-
e Lagen von reinem Schwefel so weit weggeführt, dass nur
ch Hunderte von kleinen Schwefelpyramiden an der Stelle
nden, jede mit einem kleinen Stein belastet. Das Wasser des
es scheint einen unterirdischen Abfluss zu haben. Das Niveau
sselben ist seit Herrn JUNGHUHN's erstem Besuch bedeutend
ducirt.

In ihren Gesteinen verbindet die Kawa Patuha die beiden
letzt genannten Solfataren Kawa Wayang und Kawa Tjiwidai.
s finden sich die Trachyte der ersteren mit allen Zersetzungs-
scheinungen, deren ich dort erwähnte; daneben aber kommen
selben Quarzsandsteine vor, welche die Kawa Tjiwidai charak-
isiren, mit allen Uebergängen in Alunitfels, und dieser selbst
det sich genau so wie dort in einzelnen Blöcken. Das Ge-
in gleicht jenem bis auf die scharfbegrenzten dunklen Theile,
lche in ihren Hohlräumen mit Schwefel erfüllt sind. Es kommt
er hier noch ein drittes Gestein vor, welches die folgende Sol-
ara charakterisirt.

Die Kawa Tji-Buni, auf unsrer ganzen Reise der einzige
t, den Herr JUNGHUHN früher noch nicht besucht hatte, ist
e Solfatara im Bett des Tjibuni-Flusses, der wenig oberhalb

und an der Südküste der Insel mündet. Wir stiegen
steilwandiges, wohl 500 Fuss tiefes Spaltenthal mit be
Wänden hinab. Schon von oben sahen wir dicke Damp
aus der Tiefe aufsteigen. Der Bach fliesst über zahlreich
mer und grosse Blöcke. Zwischen diesen ist ein Brodeln,
Dampfen und Brausen, als ob das ganze Bachbett eine ch
Fabrik wäre. Kochende schmutzige Pfuhle liegen bald o
bald sind sie durch eine feste Kruste überdeckt, die nu
eine kleine Oeffnung in das Innere blicken lässt. Trä
auf den anscheinend festen Boden, so würde man im ko
Modder versinken; wir konnten oft mit langen Stöcken
Grund finden. Die Gase entwickeln sich oft mit heftige
spritzen aus diesen Modderpfuhlen und Tümpeln, durch
in Strömen von Blasen das klare Wasser des kleinen
und strömen aus rauchenden Röhren am Gehänge heraus
es vorwaltend schwefelige Gase sind, welche mit den
weissen Dampfwolken heraufkommen, ist schon am Geru
merken, ausserdem aber auch an den massenhaften Sublim
von reinem Schwefel, von denen die meisten unerreichba

Die Gesteine der Kawa Tjibuni sind wesentlich zw
Am häufigsten ist ein gewöhnlicher grauer Hornblende-Olig
Trachyt vertreten. Aber auszeichnend für diesen Ort i
Sanidin-Trachyt, dessen ich früher als analog dem Trach
St. Anna-Sees in Siebenbürgen erwähnte. Er ist auch das
Gestein der Kawa Patuha, doch ist er dort nur untergeord



, dass der Papandayan vor seiner Eruption im Jahre
ır der höchsten Berge der Insel war, und nicht nur
ze Masse in sich selbst zusammenbrach, sondern ein
ındstrich von 15 engl. Meilen Länge und 6 Meilen
ɔei versunken sei. Die Gestalt des Gebirges lässt mit
erkennen, dass der jetzt ungefähr 7000 Fuss hohe
viel höher gewesen sein kann. Um aber einer der
3erge von Java gewesen zu sein, müsste sein Gipfel
4000 Fuss über seine jetzige Höhe aufgeragt haben.
die Versenkung des angrenzenden Landstrichs betrifft,
Herrn JUNGHUHN's genaue Erkundigungen das Resultat
ass ein solches Ereigniss nicht stattgefunden hat, son-
dass die Gegend mit Steinen überschüttet worden ist.
allen anderen Inseln des Archipels, ist in geologischer
ɔelbst in Batavia, so viel wie gar nichts bekannt, und
nt, nach den wenigen Notizen, welche man hier und
der ostindische Archipel zu den interessantesten Theilen
zu gehören. Es wäre gewiss eine der lohnendsten
die sich ein Geolog stellen könnte, eine Reihe von
r Erforschung dieser Inseln zuzuwenden, in ähnlicher
Herr WALLACE dieselben durch die letzten Jahre für
sche und entomologische Zwecke ausgebeutet hat. Der
der Formationen auf einigen von den Inseln, beson-
tra, Borneo und Celebes, scheint sehr gross zu sein.
ivgesteine, welche vielfach in die Sedimentgebilde ein-
nd die Rolle, welche die Vulkane und vulkanischen
spielen, erhöhen das Interesse. Bis jetzt ist meines
och nicht eine einzige Formation sicher bestimmt und
ıt ein einziges Gestein genauer untersucht worden.
[fbildungen der verschiedensten Art sind überall in
Maassstab vorhanden und bieten allein der Forschung
Feld. Aber auch manche der anziehendsten Fragen
ıgie, die Geschichte der Länder während der letzten
die Geschichte ihrer Hebungen und Senkungen und
Formveränderungen, die Auflösung von grossen Länder-
Gruppen und Reihen von Inseln, und dann wiederum
lige Verbindung derselben zu ausgedehnten Festländern,
ırrung früher über weite Länder verbreiteter Faunen
ıen Inseln und ihre allmälige Umgestaltung auf den-
s Verhältniss der einzelnen Inseln zu einander und

ihrer Gesammtheit zu den Continenten von Asien und Australien — alle diese Fragen und hundert andere bieten sich hier mit so viel Aussicht auf befriedigende Lösung, wie kaum anderswo. Herr WALLACE hat sie vom geologischen Standpunkte aus angebahnt und fand glänzende Stützpunkte für die Theorien von Herrn DARWIN. Von den vulkanischen Erscheinungen kennt man nur die auf der Insel Java, und etwas Weniges von Menado auf Celebes. Im ganzen übrigen Theil des Archipels sind sie unerforscht, und die Petrographie der Vulkane wartet selbst auf Java eines Bearbeiters. Sowie für das rein wissenschaftliche, so würde man aber auch für die praktischen Interessen hier ein reiches Feld finden. Von Erzlagerstätten kennt man diejenigen des Zinns auf Banca; alle anderen sind unvollkommen oder gar nicht bekannt. Weiss man doch noch nicht einmal, welchen Formationen die einzelnen Kohlenlager des Archipels angehören; selbst von dem grossen Lager von Banjermassin auf Borneo ist das Alter noch nicht festgestellt. Und doch weiss man mit Sicherheit, dass der Archipel, mit Ausnahme von Java, den Molukken und einigen anderen Inseln, in allen Theilen ausserordentlich reich an Kohlen und an Erzlagerstätten aller Art ist. Eine wissenschaftliche Untersuchung wäre unter diesen Umständen von grosser praktischer Wichtigkeit. Die wenigen Geologen, welche auf dem Archipel ausserhalb Java gereist sind, betrieben entweder, wie ZOLLINGER, die Geologie nur nebenbei, theils beschränkten sie sich auf einen flüchtigen Besuch einer

mehrere Kohlenlagerstätten sind reich vertreten, aber es fehlt gänzlich an Versteinerungen und ausgedehnten petrographischen Sammlungen. Der Leiter der Anstalt hat mit grossem Verständniss dessen, was auf den Inseln zu thun ist, angeordnet, dass der Ingenieur auf seinen Reisen nach den einzelnen festgesetzten Punkten genau aufzeichnet, was er gesehen hat. So erfreulich es auch ist, dadurch von manchem ganz unbekannten Lande eine oberflächliche Idee zu bekommen, kann doch dabei wegen des rein praktischen Interesses nicht viel für die wirklich geognostische Kenntniss des Landes herauskommen. Man sieht eine Karte mit einer buntgemalten Linie, welche den Reiseweg des Ingenieurs bezeichnet. Ein Zoll dieser Linie bedeutet Thonschiefer, ein zweiter Zoll Kalkstein, ein dritter Sandstein, ein vierter Granit, ein fünfter wieder Thonschiefer u. s. f.; aber man wird dadurch natürlich weder mit einer einzigen Formation, noch mit einem Lagerungsverhältniss bekannt. Es ist ein grosser Fortschritt, dass ein solches Institut einmal geschaffen wurde, und Herrn De Groot's Verdienst kann nicht hoch genug geschätzt werden; aber bei der Ueberwältigung durch die praktischen Interessen thäte hier nebenbei noch eine geologische Reichsanstalt noth, wie sie Oesterreich besitzt, und wie sie in Englisch Indien vor wenigen Jahren errichtet worden ist. — Uebrigens würde ein Geolog, der eine Forschungsreise im Archipel unternehmen wollte, von der holländischen Regierung mit offenen Armen empfangen werden. Es ist derselben ausserordentlich viel an der Erweiterung der Kenntnise über ihre Besitzungen gelegen, und wie sie jedes Unternehmen, welches darauf hinzielt, begünstigt und unterstützt, davon könnte ich Ihnen aus meiner eignen kurzen Erfahrung die auffallendsten Beweise geben. Ein solcher Reisender könnte an der Westküste von Sumatra beginnen, die gesund und zum grossen Theil leicht zugänglich ist. Sie scheint ganz besonders interessant zu sein. Vulkane von 10 bis 12000 Fuss Höhe ragen dort aus Gebirgen hervor, die aus einer grossen Reihe von Formationen zu bestehen scheinen. Vorläufig thäte nur eine ganz allgemeine Aufnahme der verschiedenen Inseln noth. Die Zeit zu Specialaufnahmen liegt wohl noch sehr fern.

Von geognostischen Thatsachen aus dem Archipel will ich hier nur einer einzigen erwähnen. Ich sah bei Herrn JUNG-

HUHN einige Versteinerungen von Timor, welche Dr. SCHNEIDER, ein deutscher Arzt, von dort mitgebracht hat. Es sind Brachiopoden und Crinoideenstiele; unter ersteren zwei grosse Spiriferen, welche an Arten aus dem Bergkalk erinnern. Das Vorkommen so alter Formationen in diesen Gegenden, war meines Wissens, bisher unbekannt.



Ueber das Vorkommen von Nummulitenformation auf Japan und den Philippinen.

Von Ferdinand Freiherr von Richthofen.

Batavia den 27. October 1861.

Man kennt bisher meines Wissens die Nummulitenformation
ihrer östlichen Verbreitung nur bis nach Britisch-Indien, in ihrer
rstreckung nach Süden kaum über den Wendekreis des Krebses
naus. Auf Java kommt sie nicht vor; es scheint, dass man
er die in den trachytischen Tuffen sehr häufigen Orbituliten
r Nummuliten angesehen hat. Die Bergwerks-Ingenieure von
iederländisch Indien erwähnen die Formation im südlichen
orneo, wo sie die Kohlen von Banjermassin führen soll. Es
hlt jedoch noch an einer genaueren Untersuchung sowohl der
Nummuliten angegebenen Gebilde, als der damit vorkommen-
n Versteinerungen überhaupt, und es wäre wohl möglich, dass
orbitulitenführenden Schichten von Java auch nach Borneo
tsetzen und dort die schon so häufig vorgekommene Ver-
chselung wiederholt worden ist. Es war mir um so mehr
eressant, mit Sicherheit nachweisen zu können, dass die Num-
ulitenformation in der That viel weiter nach Osten und Süden
rbreitet ist, als man bisher annahm; ich fand sie im September
rigen Jahres im östlichen Japan, also gegen 50 Längen-
ade östlicher als ihr bisheriger östlichster Fundort, im Mai
ses Jahres auf Luzon mit Sicherheit bis zum 14. Breitengrade.

1. Vorkommen in Japan.

Da das Innere von Japan dem Fremden verschlossen ist,
ist man für geognostische Untersuchungen auf Quellen eigner
t angewiesen. Die Nummulitenformation fand ich in den Ver-
ufsläden von Yokohama bei Yeddo; sie ist dort unter den viel-
hen Steinschleifereien vertreten, zu welchen die Japaner das
rschiedenste Material verwenden. Ich kaufte kleine Kästchen

und Kugeln aus einem schwärzlichen, mergeligen Kalk, der dicht mit Nummuliten erfüllt ist. Als Fundort gab man mir die östlich von Yeddo gelegenen Gebirge an, also wahrscheinlich die Fürstenthümer Simosa und Kadsusa; auch sagte man mir, dass das Gestein dort in grossen Massen vorkomme. Die wenigen Stücke blieben zwar die einzigen Spuren von Nummulitenformation, welche ich beobachtete, aber sie genügen doch, um das Vorkommen derselben festzustellen.

2. Vorkommen auf den Philippinen.

Auf Luzon scheint die Nummulitenformation sehr verbreitet zu sein und mit ihren mächtigen Kalkmassen eine nicht unbedeutende Rolle im Gebirgsbau zu spielen. Jeder Bewohner von Manila kennt die *Cueva di San Matteo*, eine grosse Kalksteinhöhle, welche nur drei deutsche Meilen von der Hauptstadt entfernt in einem engen Thal des Trachytgebirges liegt. Eine bedeutende Kalkmasse, welche gegen Norden weit fortsetzen soll, ist zwischen den Trachyten eingeschlossen und kommt an der steilen Thalwand zwischen ihnen zum Vorschein. In der Tiefe ist der Eingang zur Höhle. -- In beinahe südlicher Richtung von diesem Ort tritt eine zweite, ebenso isolirte Kalksteinmasse auf, gleich der vorigen ganz von Trachytgebirge umgeben; man sieht sie auf halbem Wege von Antipolo nach Bosoboso als einen zerklüfteten, allseitig schroff ansteigenden, oben verebneten Berg von sehr charakteristischer Gestalt. Verlängert man die Richtungslinie noch weiter, so kommt man in geringer

rim zu finden; sie gehören mehreren Arten von verschiedener röse an. Ausser ihnen und einigen undeutlichen Austern heinen keine Versteinerungen vorzukommen. Die Identität des alksteins von Binangonan mit den anderen Kalkmassen, welche uf derselben Linie auftreten, ist unzweifelhaft, wenn man die eschaffenheit des Kalkes und sein geognostisches Auftreten in etracht zieht. Ueberall ist es ein gelblich-weisser, sehr harter nd spröder Kalkstein, der dem Nummulitenkalk des Karstes in strien und Dalmatien auffallend gleicht. Er ist nirgends den rachyten aufgesetzt, sondern ragt aus ihnen hervor und ist das tere der beiden Gebilde. Man sieht dies fast an allen Stellen enau, besonders aber bei Binangonan. Hier, wie bei San Matteo, t der Kalk an der Grenze in grobkörnigen Marmor verwandelt; n mehreren Stellen bildet der Trachyt mit ihm grobe Breccien nd schliesst noch ausserdem vereinzelte grosse Blöcke des Kalkeins ein. — Wahrscheinlich gehören derselben Formation die ohen, schroffen Kalkgipfel der Sierra de Zambales an, welche ordwestlich von der Provinz Pampanja in eine Bergreihe von roteskem Profil angeordnet und von Manila aus deutlich sichtar sind; ebenso wohl auch noch ein grosser Theil der weiteren alkgebirge auf der Insel Luzon.

Dies sind die beiden sicheren Fundorte der Formation. Ich ermuthe ein ferneres Vorkommen an der Südküste der grossen nsel Mindarao (in 7 G. N. Br.). Das Land springt im westchen Theil weit gegen Süden vor. Am Ende des Vorsprungs egt Zamboanga, das zwar schon seit drei Jahrhunderten in n Händen der Spanier ist, aber doch noch ein eng begrenztes ebiet hat. Ein ungefähr 4000 Fuss hohes, dicht bewaldetes nd pfadloses Gebirge schneidet den flachen fruchtbaren Vorrung in einer Breite von kaum anderthalb Meilen ab. Hinter m Gebirge beginnt das Gebiet der Moro's (Mohamedaner), elche noch nicht unterjocht sind und das Reisen schon in nem Gebirge gefährlich machen. Ich konnte der Kürze des ufenthalts wegen nur einige Ausflüge in die nach Süden herkommenden Schluchten machen und fand, dass das Gebirge s Sedimentgebilden und Trachyten besteht. Erstere sind eine eihe von Kalken, unreinen Sandsteinen mit Pflanzenabdrücken, nklen weichen Schiefern und blauen Kalkmergeln; die Kalkeine walten, wie es scheint, der Masse nach bedeutend vor und eichen auffallend den Nummulitenkalken von Luzon; ich fand

jedoch weder im Geröll der Bachbetten, noch in der kleinen Kalkpartie, die ich anstehend sah, eine Spur eines Nummuliten, nur Massen von Austerschalen. Leider hatte ich keine Zeit, um die Fundstellen der Versteinerungen in den braunen Kalkmergeln aufzusuchen; die sehr fragmentarischen Reste, welche ich in den Geschieben der Bäche sah, zeigten Spuren eines nicht bedeutenden Alters der Formation. Sie ist aber jedenfalls älter als die Trachyte, denn man sieht Massen der verschiedensten Contactprodukte: Reibungsconglomerate, krystallinisch-körnigen Kalk, dunkelgrüne hornsteinartige Gesteine mit noch deutlich erkennbarer Schichtung, porcellanartig cämentirte Sandsteine u. s. w. Dieses Altersverhältniss, verbunden mit dem jugendlichen Aussehen der Versteinerungen und der petrographischen Aehnlichkeit des Kalksteins mit dem Nummulitenkalk von Luzon, lassen es mir bis zu weiterer Feststellung am wahrscheinlichsten erscheinen, dass die reich entwickelte Gesteinsreihe der Gebirge von Zamboango der Nummulitenformation angehört. Wahrscheinlich bildet auch die vortreffliche Braunkohle, welche man in neuester Zeit im Seno de Sibugai östlich von Zamboango gefunden hat, ein Glied jener Gesteinsreihe; sie ist die schwärzeste und beste aller Braunkohlen, welche ich bisher von diesen Inseln sah.

Es ist wohl kaum wahrscheinlich, dass das Vorkommen der Nummulitenformation auf Nippon und Luzon isolirt ist, um so mehr, als man alle bisher gefundenen Gebilde derselben als Niederschläge aus Einem grossen Meer ansehen darf, das sich

8. Bemerkungen über Siam und die hinterindische Halbinsel.

Von Ferdinand Freiherr von Richthofen.

(Briefliche Mittheilung an Herrn Beyrich d. d. Calcutta, den 8. Mai 1862.)

Meinen letzten Brief schickte ich Ihnen vom 3. Januar von Bangkok. Einige Tage später unternahm ich eine Excursion nach der Ostküste des Golfs von Siam. Es ist eine gebirgige Küste mit vielen Vorsprüngen und einer grossen Zahl vorliegender Inseln. In einem kleinen Boot, das überall an Land gezogen werden konnte, vertraute ich mich dem Meere an und landete auf allen Inseln und an vielen Vorgebirgen. Ueberall fand ich gute Aufschlüsse, aber trotzdem keine bestimmbare Formation. Ausser krystallinischen Schiefern, Granit und grossen Zügen von Urkalk, treten uralte Gebilde auf, in denen ich keine Spur von Versteinerungen entdecken konnte, besonders rothe Sandsteine und Conglomerate, die mit Thonschiefern, glimmerigen alten Schiefern und einer Reihe andrer Gesteine vom Aussehen der Ur-Sedimente von Kitzbüchl und Schwaz am Nordrand der Alpen wechseln. Die rothen Sandsteine bilden grosse Züge und setzen in ihnen ganze Inseln allein zusammen. Ein anderer Zug besteht aus den ältesten Grauwackengesteinen, oder wenigstens aus Schichten, welche den ältesten Sillurgesteinen vom Harz genau gleichen. Ausser diesen alten Gebilden tritt nur Basalt auf und zwar an einer einzigen, isolirten Stelle. Est scheint, dass er unterseeisch mehr verbreitet ist, da ich auf einer Insel unter den Auswürflingen der Fluth Stücke von vulkanischen Gesteinen fand.

Der Ausflug im Golf von Siam dauerte drei Wochen. Einige Tage später unternahm die ganze Gesandtschaft einen kleinen Ausflug nach dem Fuss der nordöstlich von Bangkok gelegenen Gebirge. Wir erreichten ihn bei dem buddhistischen Wallfahrtsort Prabät. Dort sind Berge von krystallinischem Kalk, der von einem hornblendereichen Granit durchbrochen

wird. Die Contactstellen versetzten mich durch ihren Mineralreichthum (besonders Granat und Vesuvian) an die analogen Stellen bei Predazzo und am Monzoni. Der Kalkstein ist ursprünglich wenig krystallinisch, wird aber im Contact zum grobkörnigsten Marmor.

Die interessanteste Reise begann ich am 16. Februar, dem Tage meiner Trennung von der Expedition, von Bangkok aus. Ich ging von dort aus, so direct wie möglich, über Land nach Malmén. Der Weg war noch von keinem Europäer ausgeführt worden. Ich brauchte dazu volle 43 Tage, obgleich ich kaum einen Tag aussetzte. Nur die ersten 5 Tage war ich in einer halb cultivirten Gegend, die übrigen 38 in völliger Wildniss. Endloser Wald und Bambusgebüsch bedeckt die breite Gebirgsgegend. Hier und da sind kleine Ansiedlungen eines Gebirgsvolkes, der Kariengs, darin zerstreut. Ein chinesischer Diener war mein einziger Begleiter bei dieser Ueberlandreise.

Das Gebirge zwischen dem Thal des Menam und dem des Salwén, resp. dem bengalischen Meerbusen, hat eine merkwürdige Oberflächengestaltung. Es besteht aus einer grossen Zahl paralleler Züge, welche gleich den Schichtgebilden, aus denen sie bestehen, im Allgemeinen von SSO. nach NNW. streichen. Von Westen greift Meer und Ebene, von Osten nur Ebene so hoch und so weit in dieses System paralleler Züge ein, dass die äussersten Gebirge gänzlich bedeckt sind, und nur in Reihen von kleinen Inseln aus Meer und Ebene hervorragen. Nähert man sich von beiden Seiten dem Centralzuge, so verbinden sich die

and hätte damals geahnt, dass man in den Kalkalpen über-
ersteinerungen finden kann. So auch werden vielleicht
e Beobachter in den Siamesischen „Alpenkalken" die
sten Fossilien finden, wo ich nichts als unbestimmbare
n sah.

Die ältesten Gebilde fand ich dort, wo ich das Gebirge von
betrat: krystallinische Kalke in mächtigen Zügen und
erschiefer. Sie behaupten aber nicht das Feld auf dieser
Wenn Sie das Gesammtgebirge auf einer guten Karte
hten, so sehen Sie ganz richtig seine Erstreckung in der
ng des Meridians angegeben. Trotzdem behalten die
üge, die Thäler und die Schichten mit geringen Abweichun-
ie angegebene Streichrichtung von SSO. nach NNW. bei.
mmt es, dass die Urgebirge, welche mit einzelnen Hügeln
al des Menam beginnen, in ihrem weiteren Streichen die
rscheide gegen den Salwén erreichen, und jenseits derselben
ner gleicher Richtung fortziehen. Sie bilden hier ein hohes
ge mit dem 7150 Fuss hohen Gipfel des Moly-it, über-
den nordsüdlich fliessenden Salwén in schiefer Richtung,
erstrecken sich weiter gegen das Königreich Ava. Dr.
DIS in Ranggun, der beste und wohl der einzige gründliche
r der Gebirge in den englischen Besitzungen in Hinter-
, hat diesen mächtigen Zug von Urgebirge nachgewiesen.
steht nicht mehr aus Glimmerschiefer und Urkalk, wie in
sondern wesentlich aus Gneuss, eigenthümlichen Quarziten,
Gneuss übergehen, etwas Glimmerschiefer und mächtigen
chiefern. Aus dem Kamm brechen steile Granitkuppen
.

Nachdem ich die siamesischen Ausläufer dieses Zuges ver-
hatte, kam ich weiter westlich in anscheinend sehr alte
entgebirge, deren Züge jenem centralen Stamm parallel
Sie schienen mir aus vier verschiedenen Systemen von
ten zu bestehen, zwei Reihen von Sandsteinen, und wenig-
zwei verschiedenen Kalksteinen. Zunächst dem Urgebirge
ein mächtiger Zug von Kalkstein, mit castellartigen 3 bis
Fuss hohen Gipfeln, von so kühnen und schroffen Formen
den wildesten Theilen unsrer Kalkalpen. Einige ragen
elbar aus der Ebene auf; aber der grössere Theil schien
nem System von feinkörnigen rothen Sandsteinen aufgesetzt,
denen an der Ostküste des Golfs von Siam entsprechen

und ein flachwelliges, mit dichten Bambusgebüschen bedecktes Land bilden. Der Kalk ist gelblichgrau mit feinkörnigem, etwas dolomitischem Gefüge. Ich fand darin keine Spur von Versteinerungen. Ebensowenig ist Schichtung zu erkennen.

Weiter westlich aber folgt ein anderer Kalk, welcher viel breitere Züge bildet. Er zeichnet sich vor dem vorerwähnten Kalk durch seine schwärzlich graue Färbung, durch sehr vollkommene Schichtung, durch Wechsellagerung mit mergeligen Schichten, und durch seine Versteinerungsführung aus. Er bildet den Pass der „drei Pagoden," über den ich in das Gebiet des Attarán-Flusses gelangte, und eine schroffe Gipfelreihe längs dem rechten Ufer dieses Flusses. Oft ist er auf weite Strecken söhlig gelagert; dann bildet er ausgedehnte Plateau's, mit vielfach durchfurchter, von tiefen Thälern durchsetzter Oberfläche. Diese Plateau's tragen eine üppige und artenreiche Vegetation und sind wahre Oasen in dem einförmigen Bambuswald. Wo aber die Schichten dieses Systems geneigt sind, da entstehen ungemein wilde und schroffe Ketten. Statt der massigen Formen des vorigen Kalkes lösen sich die Höhen von diesem in die wunderlichsten Thürme und Obelisken auf. Die Wände fallen steil in die Ebene hinab, und nur wenige Schritte weiter steigt eine andere, ebenso gebaute Kalkmasse auf. Wahrscheinlich verursachen die weicheren mergeligen Zwischenlagerungen diese Scheidung in isolirte Stöcke.

Dieser zweite Kalkstein steht in enger Verbindung mit

agt, noch nichts feststellen. Nur für den Kalkstein der drei Pagoden fand ich einen kleinen Anhalt in den Felsen von Damasat bei Molmén. Einzelne Schichten desselben sind dort dicht erfüllt mit Bivalven. Es scheint kaum möglich, etwas sicher Bestimmbares aus dem harten Gestein herauszuschlagen. Doch hatte Alles, was ich erhielt*), die Form von Myophorien und erinnerte besonders an diejenigen der alpinen Trias. Schon früher hatte es Herr OLDHAM für wahrscheinlich gehalten, dass der Sandstein von Molmén triassisch sei; aber sichere Beweise fehlen für diese Schicht ebenso wie für alle anderen. Nach dem Charakter der Gesteine und den allgemeinen Lagerungsverhältnissen sind wir Beide der Meinung, dass von den gebirgsbildenden Gesteinen der Gegend keines jünger ist als triassisch. Zwischen die älteren Gebirge aber greifen jüngere Gebilde ein, denen man nach dem Gesteinscharakter ein miocänes und pliocänes Alter zuweisen muss. Ich fand sie auf der siamesischen Seite als tiefe Ausfüllung zwischen den höheren Ketten, aber erst in der Nähe der Wasserscheide. Tiefer hinab sind sie wahrscheinlich unter dem mächtigen Aluvium vergraben. Es ist eigenthümlich, dass ich am Golf von Siam keine Spur davon finden konnte. Dagegen sind sie auf der westlichen Seite des Gebirges in mehreren Thälern aufgeschlossen, wiewohl ebenfalls nur in den höheren Theilen zunächst der Wasserscheide. Ich fand sie am Attarán sehr entwickelt; Dr. BRANDIS brachte dieselben Gesteine, welche ich dort fand, vom oberen Sungin, einem Nebenfluss des Salwén. Bei Sir ROBERT SCHOMBURGK sah ich einige kleine Bruchstücke aus Laos, welche ihnen ebenfalls gleichen, und im Thal des Jrawaddi wurde die Verbreitung analoger Schichten früher von Herrn OLDHAM nachgewiesen und neuerdings von Herrn BLANFORD studirt. Graue Mergel, graublaue Tegel, lockere, grobkörnige, rothe Sandsteine und sehr grobe Conglomerate sind die häufigsten Gesteine dieses jugendlichen Systems. In dem Letten fand ich auf der siamesischen Seite dünne Schmitzen von Braunkohle; aber nach Versteinerun-

*) Leider ist die Kiste, welche alle auf dem Wege von Bangkok nach Molmén gesammelten Steine und überdies werthvolle Landschnecken enthielt, auf eine unbegreifliche Weise am Bord des Dampfers verloren gegangen. Es scheint, dass sie für eine Geldkiste gehalten und gestohlen worden ist; man warnte mich wenigstens vorher vor dieser Eventualität.

gen sah ich mich vergeblich um. Ich fand die Formation nicht höher als 400 Fuss über dem Meer und es scheint, dass sie auch an den anderen Orten nicht höher vorkommt.

Eruptivgesteine sind in dem west-siamesischen Gebirge etwas sehr Seltenes. Ausser den Graniten des Hauptzuges und denselben Gesteinen eines südwestlicheren Zuges, welcher von Tavay aus schon von Dr. Helfer besucht wurde und dann wieder bei Martaban in einem 3000 Fuss hohen Berg culminirt, sah ich an einer einzigen Stelle Spuren eines quarzfreien rothen Porphyrs, welcher den Kalkstein der drei Pagoden zu durchsetzen scheint.

Die Gegend von Molmén und Martaban ist eine der schönsten, welche ich gesehen habe. Die langen Züge der Sandsteinhügel, die weiten Aluvialebenen, welche sich zwischen ihnen ausbreiten, die breiten Betten der drei Flüsse, welche sich hier vereinigen (Attaran, Gyaing und Salwén), die schroffen Kalksteinriffe und die hohe krystallinische Kette mit dem granitischen Moly-it im Nordost vereinigen sich zu einer überaus malerischen Landschaft. Besonders fesseln die Kalksteinriffe. Sie steigen vereinzelt aus dem Alluvium auf wie schroffe Inseln im Meer, sind aber deutlich in lange Züge angeordnet, welche der allgemeinen Streichrichtung folgen. Ich besuchte zwei von ihnen und fand, dass sie ganz verschiedene Kalksteine haben. Eine hatte entschieden den Kalkstein der drei Pagoden; es war hier, wo ich die genannten Versteinerungen fand. Die andere Insel hatte einen weissen, schwach krystallinischen, ungeschichteten Kalk, dessen Identität

ıenden Geologen ein schönes Feld zur Beobachtung bieten. Festland wächst unter den Augen der Bewohner. Die Belu-, ein Sandsteingebirge, trennt zwei breite Mündungen des ên. Als die Portugiesen ihre Factorei in Martaban hatten, zten sie die westliche Einfahrt. Jetzt kann man dort nur mit kleinen Böten fahren, und in wenigen Jahren wird scheinlich die Insel mit dem Lande verbunden sein. Zu den hwemmungen kommt die fortdauernde Hebung des Landes. ı am Golf von Siam begegnete ich Beweisen dafür auf ı Schritt. Auch bei Molmén bieten sie sich häufig. Ich nur Einen anführen. In dem zunächst gelegenen Kalkriff Höhlen, ein Gegenstand des Cultus für die buddhistischen hner. Der Eingang zu einer derselben ist 15 Fuss über Ebene, welche zur Regenzeit noch häufig einen Fuss hoch schwemmt wird. In dem Eingange sind Millionen einer chen bunten Neritina durch Tropfsteinmasse zu einem n Conglomerat verbunden. Die Schnecken haben Farbe Glanz, als ob die Thiere erst gestorben wären.

Ich erreichte Molmén am 31. März, verliess den Ort am April per Dampfschiff, und langte nach einem kurzen Aufent-in Ranggun und Akyab am 21. April in Calcutta an. Rang-liegt in der weiten Ebene des Jrawaddi; aber dicht bei der ist ein hügeliges, gebrochenes Land, das aus wohlgeschich-, grauen und röthlichen Mergeln besteht. Sie sind ver-len von den früher als wahrscheinlich miocän angeführten hten, sehen jünger aus, und sind wahrscheinlich dieselben hten, in denen man im Thal des Jrawaddi so viele Säuge-este gefunden hat. Sie werden hier für pliocän gehalten. Gebirgsland von Pegu besteht nach den Mittheilungen von BRANDIS in weiter Erstreckung aus einem grauen Sandstein, lem mir derselbe einige Stücke zeigte. Sie gleichen unsern gno- und Flysch-Sandsteinen zum Verwechseln. Dieselben hten fand ich bei Akyal (Arracan) anstehend; auch hier och das regelmässigste Streichen in der alten Richtung - NNW.; auch hier erinnerten mich die Schichten auf das ıfteste an unsere südeuropäischen eocänen Sandsteine. Als ach Calcutta kam, langte eben ein Brief von Dr. BLANFORD, Geologen für Birma, an, worin derselbe mittheilte, dass er ischenschichten desselben Sandsteins eine Unzahl von Num-ın und andere Versteinerungen dieser Formation gefunden

habe. Nun versicherten mir Herren in Akyab, welche die gar
Küste von da bis Cap Negrais kennen, dass dieselbe durcha
aus den grauen Sandsteinen von Akyab bestehe. Die Numm
liten-Formation hat also aller Wahrscheinlichkeit nach im we
lichen Hinterindien eine bedeutende Ausdehnung. Herr OLDH
fand sie vor einigen Jahren im Khassia-Gebirge östlich v
Bramaputra. Sie scheint also von diesem Fluss beinahe
zum Salwén grosse Strecken zu bedecken. Um so wunderba
muss es erscheinen, dass sie hier so plötzlich abgeschnitten i
Ich glaube bestimmt versichern zu können, dass entlang d
Wegen, welche ich in Siam durch die östlichen und westlich
Gebirge gemacht habe, keine Spur von Nummuliten-Formati
auftritt. Das Vorkommen bei Manila, worüber ich Ihnen
meinem letzten Briefe berichtete, bleibt übrigens immer noch d
südlichste.

In Calcutta hat mich Herr OLDHAM in sein Haus aufg
nommen, und ich habe volle Gelegenheit sein vortreffliches Ins
tut kennen zu lernen. Es wird stark gearbeitet; Herr OLDHA
selbst hat einen bewundernswürdigen Fleiss. Aber das Land
so ausgedehnt, dass man selbst hier nur eine schwache Idee d
von bekommt, und die Aufnahmen gehen langsam vorwärts.
wird von verschiedenen Mittelpunkten aus vorgedrungen. D
Institut hat reiche Sammlungen von Versteinerungen von einzeln
Localitäten, und es wird gegenwärtig fleissig daran gearbeit
Herr OLDHAM publicirt eben die Flora der Radjmahali-Schichte
die merkwürdige Aehnlichkeit mit der Flora der Grestner u

9. Geognostisch-mineralogische Beobachtungen im Quellgebiete des Rheins.

Von Herrn G. vom Rath in Bonn.

Hierzu Tafel II.bis — V.

Les Alpes, qui seront a jamais une région classique pour la géologie, tant à cause des actions qui ont donné naissance à cette chaîne que par les profondes et importantes déchirures dans lesquelles elle expose sa constitution interne, ont fourni — — les observations fondamentales pour la théorie du métamorphisme.

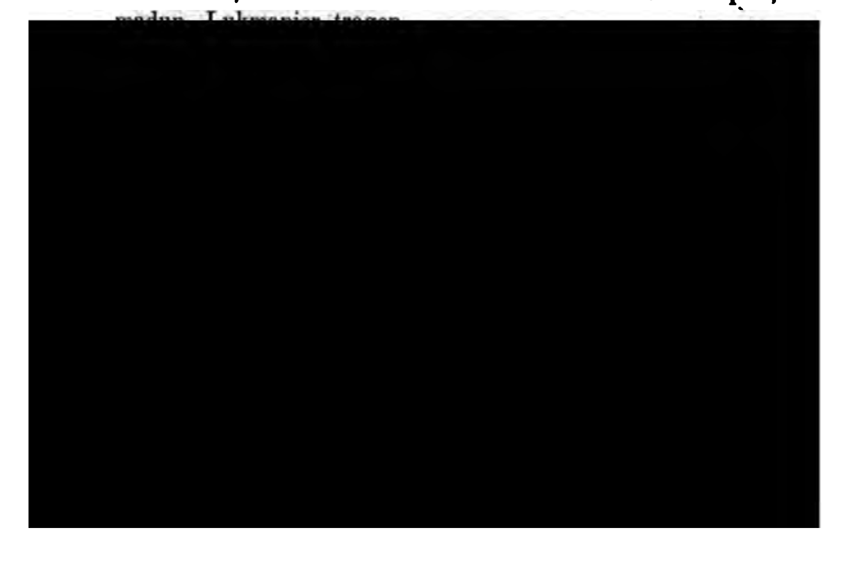
Daubrée, Études et expériences synthétiques sur le métamorphisme.

Die Beobachtungen, deren Mittheilung die folgenden Blätter gewidmet sind, sammelte ich auf zwei Reisen (1860 u. 61), während welcher meine besondere Aufmerksamkeit auf die krystallinisch-schiefrigen Gesteine eines Theiles der Centralzone der Alpen gerichtet war. Während die Erforschung der Nebenzonen dieses Gebirges in überraschender Weise fortschreitet, kann man ein Gleiches nicht rühmen in Betreff der Mittelzone, jener mächtigen Gesteinsmasse, welche Schichtung mit krystallinischem Gefüge zu vereinigen scheint; und dennoch liegt nur hier der Schlüssel zu dem Räthsel der Alpen-Entstehung. Finden sich in diesem Gebiete nur umgewandelte Schichten oder auch eruptive Massen? Kann die Grenze zwischen den Bildungen der Mittelzone und denjenigen der Nebenzone stets mit Sicherheit und Schärfe gezogen werden, oder gehen beide an einzelnen Stellen ohne abnorme Lagerung in einander über? Welches Gesetz beherrscht die Schichtenstellung der krystallinischen Schiefer? Welcherlei Zusammenhang besteht zwischen ihrer Stellung und ihrem Metamorphismus? Kann vielleicht die bekannte Fächerstellung als eine Folge der krystallinischen Erstarrung angesehen werden? In welchem Grade wurde die Gestalt des Gebirges und seiner Glieder durch den Schichtenbau, in welchem durch

Zerreissung und Erosion bedingt? — Diese und ähnliche Frage
schwebten, mir als leitende Gesichtspunkte vor. Vermag ich auc
keine derselben zu einer entscheidenden Lösung zu bringen, s
hoffe ich doch durch Mittheilung einiger Beobachtungen, die sic
zum Theil über abgelegene, wenig untersuchte Thäler und Höhe
erstrecken, zur endlichen Erklärung von Problemen beizutrage
welche seit fast hundert Jahren*) den menschlichen Geist be
schäftigen. Wenn es einer Aufforderung bedürfte, die Aufmerk
samkeit von Neuem und immer wieder auf jene seit einem Jah
hundert in der Schwebe befindlichen Fragen zu lenken, so lieg
sie in den „Synthetischen Versuchen über den Metamorphismus
von Daubrée. Dieser geistvolle Forscher lehrte, eine wie gross
gesteinsumbildende Kraft das überhitzte Wasser und seine Dämpf
besitzen. Während früher nur Vermuthungen über die Kräfte
durch welche sedimentäre Bildungen umgewandelt wurden, mög
lich waren, so hat Daubrée eine Theorie des Metamorphismu
auf Experimente gegründet.

Wenn auch jede Eintheilung der Gebirge, welche das west
liche Graubündten erfüllen und umranden, mehr oder wenige
künstlich, nicht in der Natur begründet ist, so erscheint es doc
einer leichtern Uebersicht angemessen, unser Gebiet in dre
Theile zu sondern:

I. Das westliche Gebirge, welches in einem nac
Ost geöffneten Bogen die obersten Quellarme des Vorderrhein
umschliesst, dessen bekannteste Theile die Namen Krispalt, Six



I. Das westliche Gebirge.

Uebersicht. Der St. Gotthard, von dem aus die vier Ströme nach den vier Weltgegenden fliessen, hat in der ganzen Erstreckung der Alpen seines Gleichen nicht. Zwei Querthäler, das eine von N. das andere von S. in das Gebirgsinnere eindringend, verwandeln sich an ihrem Ursprunge mit westlicher Umbiegung in Längenthäler, und bleiben durch einen nur wenig hohen Gebirgskamm geschieden. Dennoch stellt sich diese Oertlichkeit als der Knotenpunkt im Gebirge dar: von ihr laufen aus die Ketten und an einander gereihten Berggruppen, zwischen welche die beiden grossen Längenthäler der Rhone und des Rheins eingebettet sind. Das kleine Längenthal Urseren, einst ein See, jetzt eine liebliche Wiesenfläche, wird gegen O. verschlossen durch den von S. nach N. laufenden Bergkamm Sixmadun, welchen das Thal und der Pass der Unteralp von den eigentlichen Gotthardbergen trennt. An den östlichen Abhängen jenes Querkamms entspringen die obersten Quellen des Vorderrheins; an denselben schaaren sich die beiden grossen Gebirgsketten, welche nördlich und südlich den Rhein begleiten. Die Querkette Sixmadun kulminirt im Radus (2931 met. hoch)*), dessen weisse von N. und S. symmetrisch sich hebende Spitze das etwa 67 Kilom. lange Rheinthal bis Chur übersieht. Ihre nordsüdliche Erstreckung von dort, wo sie am Krispalt sich mit dem nördlichen Gebirge verbindet, bis zu ihrem Vereinigungspunkte mit der südlichen Kette, beträgt nahe 12 Km. Die tiefste Einsenkung des Kammes (2051 m.) liegt am Südfusse des Krispalt's, nahe dem Oberalpsee, die zweite ist der Kohlenpass (2388 m.), südlich vom Radus. Mit dem Krispalt beginnt die nördliche Kette, welche sich bis zu den Grauen Hörnern bei Ragatz und dem Calanda bei Chur erstreckt. Sie bildet einen der grossartigsten und in geognostischer Hinsicht merkwürdigsten Theile der Alpen. So verwickelt ihre Gestaltung und ihr Schichtenbau von der Tödi-Gruppe an gegen O. wird, so einfach und regelmässig stellt sich zunächst dem Sixmadun ihr westliches Ende dar. Von demselben zweigen sich gegen die Thalschaft Tavetsch,

*) Die in diesem Aufsatz angeführten Höhen sind dem DUFOUR'schen topographischen Atlas der Schweiz, einem Meisterwerk europäischer Kartographie entnommen.

der obersten am Vorderrhein, vier Queräste ab, welche drei unter sich sehr gleichartige Thäler einschliessen. Gleich hohen scharfen Dächern, die spitzen Giebel gegen den Rhein gewendet, stellen sich jene Queräste dar; die Dachfirste ist theils eine gerade horizontale Linie, wie am Krispalt-Grath, dem westlichsten jener vier, oder eingekerbt und gezackt wie am Querast des Piner (zunächst östlich vom Krispalt) und am Culm de Vi, dem östlichsten und grössten dieser Aeste, welcher von dem Oberalpstock sich abzweigt. Am Querjoch Chichle, (zunächst westlich vom Culm de Vi) ist die scharfe Firste nur in ihrem nördlichen Theile erhalten, der südliche ist bis auf einige Trümmer zerstört. Senkrechte glatte Tafeln bilden die Dachgiebel, welche theils noch unversehrt sind, wie am Krispalt, theils durch grosse Felsstürze eingeschnitten und ausgebrochen sind, so am Piner. Jene vier Bergdächer, von einfacher und doch grossartiger Gestalt, geben dem Tavetscher Hochgebirge ein bedeutendes Gepräge. Die Bildung des Tavetscher Thalgebiets wird vorzugsweise bedingt durch zwei einander ähnliche Bergrücken, welche vom nördlichen Hochgebirge auslaufend, einen gegen NO. geöffneten Bogen beschreiben, und das Thal in zwei nur durch enge Schluchten verbundene Kessel scheiden. Der obere Rücken lehnt sich gegen den Grath des Krispalts und schliesst den kleinen geschützten Thalkessel von Selva; der untere verbindet sich mit dem Culm de Vi, drängt den Rhein bei Mompé Tavetsch in eine tiefe Schlucht und bildet die untere Grenze der grössern Thalweitung von Sedrun. Unterhalb der Thalenge von Tompé

vergletscherten Abhänge nach N. wendend. Oestlich von der Rondadura. von diesem Berge durch die merkwürdige Lukmanier-Hochebene geschieden, steigt der Scopi empor, einer der höchsten und interessantesten Berge in unserem Gebiete. Mit der schöngeformten Pyramide des Scopi hängen zusammen gegen NO. die Camadra-Gipfel; nördlich von denselben ruhen die Medelser-Gletscher, die grössten im Gebiete des Vorderrheins. Hier wiederholt sich nun die Bildung einer Querkette, grossartiger als im Sixmadun, indem von der Camadra-Masse mit südnördlicher Richtung eine verbundene Reihe von Gipfeln (Lavaz, Valesa u. Muraun) sich erhebt, durch welche die Landschaften Dissentis, Tavetsch und Medels zu einem grösseren Thalgebiete vereinigt werden. Diese dominirende Querkette (des Murauns) endet, ohne sich mit dem nördlichen Gebirge zu vereinigen, in dem breiten jähen Absturz der Garvera-Felsen.

Von der südlichen Kette, der Fortsetzung der Gotthard-Gipfel, ziehen sich vier Thäler zum Vorderrhein hinab: Maigels, Cornera, Nalps und Medels (das Thal des Mittelrheins). Diesen Thälern ist ein grösserer Raum zu ihrer Entwickelung geboten als jenen drei nördlichen Zweigthälern, da das südliche Hochgebirge sich doppelt so weit von der Sohle des Hauptthals entfernt als das nördliche. Dem Zuge der Val Maigels stellt sich die isolirte Erhebung des P. Cavradi entgegen; am Fuss desselben verändert das Thal seine nördliche Richtung in eine östliche und mündet als ein Zweigthal in die V. Cornera, welche sich bei Tchamut, den obersten Winterwohnungen am Vorderrhein, mit dem Hauptthal vereinigt. Es folgt gegen O. die V. Nalps, deren Ursprung an der Rondadura-Spitze, deren Ende in der Thalweitung von Sedrun liegt. Endlich das Mittelrheinthal, das grösste der südlichen Nebenthäler, in mehreren Dörfern bewohnt, eine eigene Thalschaft bildend, beginnt in der Lukmanier Ebene und endet gegenüber Dissentis. Während jene drei nördlichen Thäler in ihrem kurzen Laufe gleichsam offen sind, ist den drei südlichen Thälern Cornera, Nalps, Medels gemeinsam, dass sie in ihren oberen Theilen weit und muldenförmig gestaltet, ihre Oeffnungen zum Rhein aber enge ungangbare Erosionsschluchten sind. Die Pfade, welche vom Rhein nach Cornera und Medels hineinführen, steigen wohl tausend Fuss über den Fluss empor und dann hinab ins Thal. —

Zu einem Blick auf die Thaltiefe des Vorderrheins, ist be-

sonders der Culm de Vi geeignet. Von hier bietet Tavetsch ein deutliches Beispiel dar von der den Canton Graubündten besonders auszeichnenden Erscheinung der Abgeschlossenheit der einzelnen Thalschaften von einander. Der Boden des Tavetscher Thalkessels wird gebildet durch drei mit einander verschmolzene Alluvions-Kegel, die unter Neigungen von 6 bis 7 Grad aus jenen nördlichen Thälern herabziehen. Die Bäche, deren Alluvionen das urbare Land gebildet, haben dasselbe in tiefen Rinnen zerschnitten und theilweise wieder zerstört. Eigenthümlich ist es, dass aus dem südlichen Gebirge keine Alluvionen im Hauptthal angehäuft: eine Erscheinung, die sich genau so in der Thalweitung von Dissentis wiederholt. Weder Cornera noch Nalps, noch Medels haben Schutthügel vor sich. Da die Thalöffnungen gurgelförmig, so erscheint das südliche Gebirge mehr geschlossen; es erhebt sich als eine breite, steile, waldbedeckte Wand unmittelbar über dem Rhein. Vom obern Ende der 3 Km. langen, 1 Km. breiten Thalflur von Sedrun hebt sich der Weg zum Ursprung des Rheins wenige hundert Fuss empor an jenem gebogenen Bergrücken, einem Ausläufer des Krispalt's, tritt in eine Thalenge ein, einem kleineren, doch treuen Abbilde der Schlucht von Mompé Tavetsch. Bei der Kapelle Sta. Brigitta treten die Gehänge wieder etwas auseinander und umranden den kleinen Thalgrund mit den beiden Dörfern Alt- und Neu-Selva. Diese kaum 1200 m. lange, schmale Ebene wird geschlossen durch einen 100 m. hohen Felskopf, der untersten Stufe des von den Quellbächen des Rheins rings umflossenen Cavradi. Dem Felskopf gegenüber liegt Tchamut, überragend die letzte unbebaute Thalweitung, welche gegen W. sich etwa 1200 m. ausdehnt. In grosser Nähe sieht man nun das Thal enden vor der noch über 1000 m. höheren Mauer des Sixmadun's, man

Der St. Gotthard. Da die beiden grossen Gebirgsketten des Krispalt's und des Lukmanier's von der Bergmasse des Gotthard's auslaufen, so wird es passend sein, den altbekannten*) geognostischen Bau desselben uns zu vergegenwärtigen, bevor wir die Gesteine und ihre Lagerung im obern Vorderrhein-Thal und seiner Gebirgsumgebung kennen lernen. Eine Vorstellung von dem Gebirgsbau des St. Gotthard's zwischen dem Bedretto- und dem Ursern-

---

Die Ebene von Sedrun, obgleich 150 bis 250 m. tiefer gelegen als die Fluren von Selva und Tchamut, geniesst keines milderen Klima's als jene; das Getreide reift nicht früher als dort. Daran tragen Schuld jene drei nördlichen Thäler — besonders Strim —, durch welche sehr häufig erkältende Luftströme in die Sedruner Tiefe hinabsinken. „Könnte man das Strim-Thal schliessen, so würde im Tavetsch Wein wachsen," ist eine im Munde des Volks fortlebende Aeusserung des P. Placidus Spescha (geb. 1752 zu Trons, gest. zu Selva). Da Tavetsch eine der höchstliegenden Gegenden Europa's ist, in welchen Getreide gebaut wird, so ist es vielleicht nicht ohne Interesse zu erfahren, in welcher Weise die Bestellung der Aecker dort geschieht. Wollte man mit der Aussaat (es wird von Getreide nur Sommerfrucht — Roggen und Gerste — gebaut) bis zum freiwilligen Schmelzen der Schneedecke warten, so würde die kurze Sommerzeit die Frucht nicht zur Reife bringen. Im März schon gräbt man deshalb auf den verschiedenen Aeckern durch die meist drei Ellen mächtige feste Schneelage Löcher, aus denen man die dunkle Erde hervorholt und über den Scheee streut. Hierdurch wird unter Einwirkung der Sonne das Wegthauen desselben ausserordentlich beschleunigt. Oft schneit es zwar wieder darüber mehrere Fuss hoch, es muss von Neuem gegraben und gestreut werden, was sich bisweilen drei bis vier Mal wiederholt. Doch zu Ende des April ist der Acker gewöhnlich schneefrei und die Aussaat geschehen. Den Frösten des Mai widersteht das Saatkorn sehr, verderblich sind der reifenden Frucht die September-Fröste. Mitte September oder später geschieht die Erndte. Es erscheint bemerkenswerth, dass zur Aussaat in Tavetsch nur die dort gereifte Frucht benutzt werden kann. Ihre kleineren Körner haben sich akklimatisirt und widerstehen dem Frühlingsfrost. Wiederholt hat man den Versuch mit italienischem und deutschem Getreide gemacht, welches in Menge eingeführt wird, doch stets erfahren, dass das unter milderem Himmelstrich gereifte Korn in der hohen Lage von Tavetsch nicht aufkommt.

*) Treffliche, naturwahre Schilderungen des St. Gotthard's lieferten schon:

Besson, in der Beschreibung seiner 1777 ausgeführten Reise, *Manuel pour les savans et les curieux, qui voyagent en Suisse, Lausanne* 1786;

Hor. Bén. de Saussure, welcher 1775 und 1783 den St. Gotthard besuchte, im III. B. der *Voyages dans les Alpes, Neuchatel* 1796;

Thal gewinnt man durch das Bild eines halb geöffneten Buches, dessen Rücken abwärts, dessen geöffnete Blätter aufwärts gerichtet sind, so dass ein Querschnitt die Gestalt eines nach oben geöffneten Fächers liefert. Die Blätter des Buches werden im Gotthard-Gebirge dargestellt durch mächtige Tafeln von Glimmerschiefer, Gneiss, Granitgneiss, deren Streichen zwischen SW— NO. und WSW — ONO. schwankt (h. 5 — h. 7). Unter einem Winkel von fast 30 G. hebt sich bei Airolo das nördliche Gehänge des Liviner Thales empor bis zu der oberen Terrasse Cimar del bosco. Oberhalb derselben beginnt die Tremola-Schlucht, welche zwischen hohen unersteiglichen Felswänden eingesenkt ist und mit einem Felskessel beginnt, dessen Wandungen unmittelbar bis zum Scheitel des Passes emporsteigen. Diesem Felsenkessel in vielen Kehren sich entwindend, gelangt die Strasse auf die wilde Felsebene, wo die Gewässer sich scheiden. — Die Bergwand von Airolo bis zu jener ebenen Terasse, wo der Baumwuchs endet, besteht aus Glimmerschiefer, — in welchem theils dunkler, theils silberweisser Glimmer überwiegt — in h. 5 streichenden, 65 G. gegen NW. fallenden Schichten. Dieselben Schichten setzen auch jene Ebene und die Oeffnung der Tremola-Schlucht bis zum untern Schutzhause zusammen, fallen indess auf dieser Strecke steiler (70 G. — 75 G.). Der Glimmerschiefer des südlichen Gotthard-Gehänges ist reich an schönen Abänderungen, wozu das Eintreten des Granats — roth, in dodekaëdrischen bis 1 Zoll grossen Krystallen — und des Strahlsteins —

Wer nicht an die Gesteinsübergänge in den Alpen gewohnt ist, muss in hohem Grade überrascht sein, alsbald bei weiterem Eindringen in die Tremola-Schlucht den Gneiss in Granit sich wandeln zu sehen. Er bildet vorzugsweise die westlichen, sich zur Fibbia emporhebenden Felsen, an deren Fuss sich Halden von mehr oder weniger kubischen Blöcken lehnen. Der Granit der V. Tremola ist licht, vollkommen krystallinisch-körnig: schneeweisser Feldspath, weisser und grünlich-weisser Oligoklas, grauer oder röthlicher Quarz, hellgrüner oder silberweisser Talk in kleinen, häufig zu kugligen Partien gruppirten Blättchen, dunkler Magnesiaglimmer in einzelnen wenig häufigen Blättchen; unwesentliche Gemengtheile: rothe, stecknadelkopfgrosse Granaten, grössere Oktaëder von Magneteisen, Schwefelkies-Würfel; Blöcke dieses Granits finden sich am südlichen Abhange des Berges bis gegen Airolo hinunter zerstreut, auch in den grössern lässt sich keine Schieferstruktur wahrnehmen. Wohl aber wiederholen die Klüfte, welche die in der Tremola-Schlucht abstürzenden Granitwände durchsetzen, das Streichen und Fallen der Gneiss-Schichten am Ausgang der Schlucht. Die Mächtigkeit dieser Granitmasse, scheint nicht sehr bedeutend, denn bevor man an dem steilen Abhang bis zur Gipfelfläche aufgestiegen, ist man wieder von Gneiss umgeben, welcher in gleicher Beschaffenheit bis zur Lucendro-Brücke herrscht, auch die Gipfel zur Rechten und zur Linken des Passes bildet. Der Gneiss der Gotthard-Höhe ist ein Granitgneiss, jenem Granite von der Tremola nahe verwandt: schneeweisser Feldspath, meist in bis zollgrossen (doch nicht wohl ausgebildeten) Zwillingen, Quarz in reichlicher Menge bildet Partien von körniger Zusammensetzung, fast sandähnlich, von röthlich-weisser Farbe, grünlich-weisser Oligoklas, untergeordnet, doch deutlich; schwärzlich-brauner Glimmer und lichtgrüner Talk — theils in einzelnen Blättchen, theils in verwebten Flasern — umgeben die grösseren Feldspath-Krystalle, häufen sich nur selten in solcher Menge an, dass sie den Längsbruch des Gesteins bedecken. Kleine Granat-Körner erscheinen als untergeordneter Gemengtheil. Vom Hospiz aus sieht man die Schichten dieses Granitgneisses zum Gipfel der Fibbia (gegen SW.) und zum Sasso di S. Gottardo oder der Prosa (gegen NO.) emporsteigen; sie streichen auf der Passhöhe und am nordöstlichen Abhang der Fibbia h. 5. und fallen 45 bis 50 G. gegen NW.

Nahe dem Scheitel des Passes fallen also die Schichten weniger steil als ferner von demselben an der Tremola, eine Abweichung von dem regelmässigen Fächer, deren Grund vielleicht in einer Einsenkung zu suchen, welche die Bergmassen der Fibbia*) erfahren haben. Die Granitgneiss-Schichten, welche diesen Gipfel zusammensetzen, heben sich wenigstens in

---

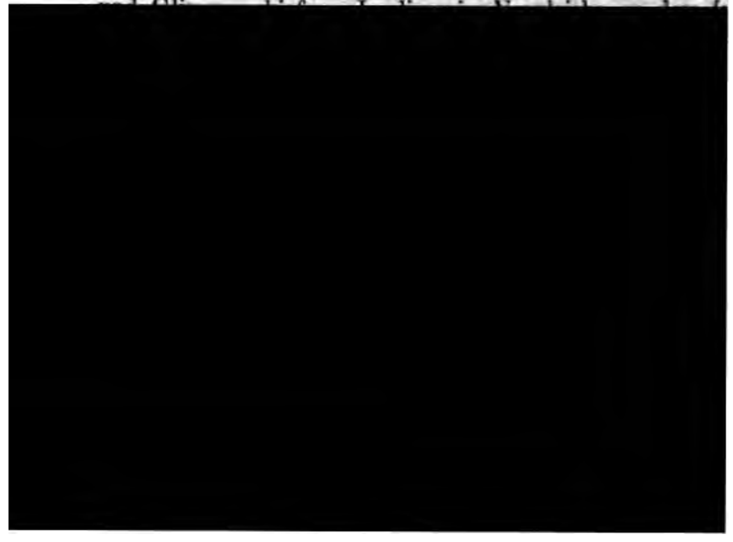
*) Besteigung der Fibbia. Der ganze nördliche Abhang dieses Berges, vom Gipfel sowohl gegen die Gotthard-Seen als gegen das Lucendo-Thal, besteht aus demselben beschriebenen Granitgneiss. Der nördliche, sich gegen das Hospiz senkende Abhang zeigt grosse nebeneinander gereihte Felsrippen, welche in eigenthümlichen buckelförmigen Absätzen zum Gipfel ansteigen. Die so gebildeten Felsgewölbe haben eine rauhe Oberfläche, da die zollgrossen Feldspathkörner leistenförmig vorragen, mit dem längern Durchmesser nahe in derselben Richtung, der Streichungsrichtung der Schichten, geordnet. Der Gipfel des Berges, gegen N. ein auf den Schichtenflächen ruhendes Schneefeld tragend, gegen S. durch senkrechte Wände abgeschnitten, ist aufgelöst in ein Haufwerk kolossaler Blöcke, an denen die Schieferung kaum zu erkennen. Der Granitgneiss der Fibbia ist eine der hauptsächlichsten Lagerstätten der Gotthardner Mineralien. Man gelangt zu einer solchen, nachdem man vom Gipfel, auf dem sich gegen den Lucendro ziehenden Felsgrath hinabkletternd, bis in den obersten Theil des Lucendro-Thals gelangt ist — dicht bei der Senkung, welche die beiden Gipfel Fibbia und Lucendro verbindet. Es ist eine Kluft, die sich zwischen den Streichungsflächen der Granitgneiss-Schichten öffnet; ihr Streichen h. 5., das Fallen 50 G. gegen NW. Da die Schichten sich nach oben und unten schnell wieder schliessen, so ist die Ausdehnung der Kluft in der Rich

: bald wieder empor am Lucendro und Leckihorn. Der
neiss des St. Gotthard's wird von vielen Gängen eines
feinkörnigen Gesteins durchsetzt, welche zwar zuweilen
Richtung der Schichtfläche liegen, meist aber unregel-
nach allen Richtungen laufen, hier anschwellend, dort sich
anschnürend. Eine sorgsame Beobachtung dieser im Gra-
; der Alpen so gewöhnlichen Gänge lehrte, dass sie
ichzeitiger und gleichartiger Bildung sind wie die Haupt-
Oft durchsetzen sich diese Gang-ähnlichen Ausscheidun-
em sie sich verwerfen oder sie sind durch Klüfte mannich-
;en einander verschoben. Vom Hospiz hebt sich die rauhe
r Gruppe von Seen erfüllte Felsfläche noch eine kurze
unmerkbar (nur etwa 60 F.) empor, um sich dann stetig,
mehreren stärker und weniger geneigten Stufen zum
r Thale zu senken. Das Hochthal des Passes in der
ines Scheitels weit und offen, zieht sich gegen N. mehr
en und endet als eine Felsenge mit steilem Absturz bei
. Hat man den Scheitel des Berges erreicht, so sieht

---

a fast rechtwinklig durchsetzt, war erfüllt von Bergkrystall,
sem, wenig durchscheinendem, in Rhomboedern krystallisirtem
ath und von vielem schwärzlich-grünem Chlorit-Sande,
t, *Voyages d. l. Alpes T. VII. p.* 82—87). Jener von mir be-
Höhle, zwischen der Fibbia und dem Lucendro, entstammt mit
einlichkeit auch eine Eisenglanz-Stufe, auf welcher Dr. A.
n der Stelle, wo durch Zufall eine Eisenrose weggebrochen war,
:on-Krystalle auffand. Die Krystalle, zwei Linien lang, eine dick,
s erste quadratische Prisma mit dem Hauptoktaeder. Die Farbe
lich-gelb, Demantglanz. Diese Krystalle scheinen sehr selten zu
n es gelang weder Dr. Krantz in seiner Sammlung, noch mir
len vom Gotthard mitgebrachten Eisenrosen andere Zirkone auf-
Drei Zirkon-Fundorte sind in den Alpen bekannt: Saualpe in
, auf einem Quarzlager im Gneiss, in Begleitung von Kalkspath
lot; Pfitschthal in Tyrol, mit Chlorit, Granat, Diopsid, Rutil,
Apatit, auf Klüften eines an derbem Granat reichen Chlorit-
St. Gotthard mit Bergkrystall, Adular und Eisenglanz. Schon
seiner vortrefflichen Arbeit über den St. Gotthard führt den
auf, kannte aber von demselben nur ein einziges Stück, von
er sagt: es scheint mir alle äussere Kennzeichen des Zirkon's
en. Lardy's Angabe beruhte indess auf einem Irrthum, da der
für Zirkon gehaltene Krystall Anatas war. Später im N. Jahrb.
917 und 1844. S. 160—163 beschrieb D. Fr. Wiser den Gott-
irkon, der von allen am Gotthard vorkommenden Mineralien
ste geblieben ist.

man die Granitgneiss-Schichten sich steiler emporrichte
der Brücke über den Lucendro-Bach, dem Hauptarme de
hard-Reuss, steigen die Bänke senkrecht empor, doch
eine sehr kurze Strecke, dann fallen sie bis gegen Hospital
mässig steil (meist über 70 G.) südlich. Der Schei
Schichtenfächers bezeichnet auch die Grenze der höhe
stallinischen Ausbildung des Gesteins. An der Lucendro
weicht der Granitgneiss einem feldspatharmen Gneiss i
liche Schichten zerklüftet. — Zwar nimmt strichweise
Gneiss wieder ein gröberes Korn an und ist weniger
wie an der Einmündung des Thales Fortune;*) doch d
nitgneiss des St. Gotthard's wird nicht mehr herrschen
Schlucht, durch welche die Reuss in die Ebene hinabstür
Glimmerschiefer entblösst. Hier tritt die Strasse in das
Furca bis zum Oberalpsee etwa 21 Km. messende Urse
genthal ein, offenbar ein verbindendes Glied zwischen den
Thälern der Rhone und des Rheins und doch von beide
hohe Pässe geschieden. Im Thalboden, dessen tiefste
zwischen Hospital und Andermatt durch horizontale Al
Schichten bedeckt wird, und am Fusse der das Thal
NW. und SO. einschliessenden Bergwände erscheint ein zus
gehöriges Schichtensystem; Talk- und Chloritschiefer (bei
matt, im Annathal, bei Zumdorf), grüner und grauer
körniger Kalk durch zwischengelagerte Kalkblättchen
(vor dem Urner Loch, am südlichen Fusse des Teufels



urchbricht den Granitgneiss. Das festere Gestein giebt der Berg- im NW. des Ursener Thals ihr eigenthümliches Ansehen: in r glatter Fläche steigt sie empor, von Schluchten nur wenig ge- ; als eine scharfe Felskante, zuweilen in spitze Pfeiler zertrüm-*) erscheint die First. Diese zweite Zone von Granitgneiss (in en die Reuss sich die schauerliche Schöllinen-Schlucht ge-) erstreckt sich bis gegen Wasen, dann folgt dünnschiefriger s und Glimmerschiefer bis Amstäg. Vom Urner Loch bis Amstäg hinaus, wo die krystallinischen Schiefer ihr Ende hen, ist bei stets gleichem Streichen das Fallen unausgesetzt h, steil, doch um so weniger, je näher der Grenze der alzone.

Das Räthsel der Fächerstellung des St. Gotthard wird aufgehellt durch das Studium der gegen N. und S. an den alen Fächer (dessen Querdurchmesser von NNW. bis SSO. hen 18 bis 20 Km. beträgt) zunächst angrenzenden Ge- massen. Im N. ruhen auf den nach S. einschiessenden schichten mit abweichender Lagerung die Berge von Jura- tein. Während gegen N. der Schichtenfächer sich so weit s gegen Erstfeld — fortsetzt, wird die Grenze des südlichen ls durch die Sohle des Bedretto-Thals bezeichnet. In der- , ihr parallel, läuft eine antikline Schichtenlinie. Bei Ma- , wo die Strasse den Gneiss in drei Tunneln durchbricht, die Schichten senkrecht. Die südlich sich aufthürmenden , aus Gneiss und krystallinischen Schiefern gebildet, neigen Schichten gegen S. Ueberblickt man dieses Bergland von Fibbia oder dem Scopi, so wird man durch den überaus n, wirren Charakter desselben überrascht. Der Grund liegt m Umstande, dass man von dieser Seite nur gegen die zer- en, emporgerichteten Schichtenköpfe blickt.

) Diese Bildung zeigt recht ausgezeichnet der Spitzberg, nördlich Realp, an welchem vorbei man die Kette übersteigen kann. Am erg finden sich die schönen rosenrothen Flussspath-Krystalle, meist nur Oktaeder begrenzt, zuweilen indess allein vom Granatoeder. Der e dort gefundene Flussspath (im Besitze des Kpl. Meyer zu An- tt, hat über 3 Zoll Kantenlänge. Ein zweiter Fundort rosenrothen paths, liegt im Felli-Thal, welches bei Jntschi sich zur Reuss Einige andere Fundstätten führt Wiser an, N. Jahrb. 1840, r.

Wie verändern sich nun die Schichten des St. Gotthard und ihre Lagerung im Fortstreichen gegen O.?

Die Thäler Canaria und Unteralp. **Wenig öst**lich vom Airolo bei Madrano zieht sich vom Thal des Tessin die Val Canaria gegen NO. aufwärts, an denselben Bergen beginnend, von denen gegen N. die Thäler der Unteralp, Maigels und Cornera hinabsteigen. Die Mündung der steilabstürzenden Canaria - Schlucht schneidet ein in die Zone der N. fallenden Glimmerschiefer- und Gneissschichten. Weiter hinauf beobachteten LARDY und STUDER eine wiederholte Wechsellagerung von Glimmerschiefer, Talk-, Granat-reichem Hornblendschiefer, körnigem Kalk, Dolomit*) und Gyps**). Diese letzteren Bildungen (Kalk, Dolomit, Gyps) gehören einer Schichtenfolge an, welche sich aus Wallis her am Südabhange des Gotthard's bis über den Greina-Pass verfolgen lässt, doch nicht in einem ununterbrochenen Zuge, sondern bald mächtig anschwellend, bald sich auskeilend und wieder beginnend. In der obern V. Canaria und am Schipsius ruht mit nördlichem Fallen auf jenen Schichten Gneiss. Diese Ueberlagerung des Granatschiefers und der Kalkgesteine durch Gneiss werden wir weiter im O. unseres Gebietes wiederfinden; gegen W. wendet sich die Lagerung bald; schon

*) Der Dolomit aus Canaria ähnelt demjenigen von Campo longo, ist weiss und zuckerartig, sein specif. Gew. nach LARDY 2,780.

**) „*Dans le Val-Can. le gypse forme deux puissantes couches*

oberen Bedretto-Thale ruhen die Kalk-Bildungen auf dem mmerschiefer und dem Gneiss.

Wie an der Gotthard-Strasse so setzt auch hier das N. fallen r die Wasserscheide fort, denn im oberen Theile des Oberhals sieht man ausschliesslich steil N. fallende Glimmergneisschten. Der herrschende Gneiss, eine schöne Varietät, ist mmen schiefrig, reich an schwarzem und silberweissem mmer in verwebten Flasern und Lagen, welche ein feinkörniges menge von weissem Feldspath und Quarz umhüllen. Dies stein findet sich im Thalboden der Unteralp wie auf dem llen-Passe, welcher über die Sixmadun-Kette, zwischen den pfeln Badus und Canarien, führt, zieht durch Maigels, Cornera nach Nalps. Das mittlere Streichen der Schichten in der teralp ist h. $5\frac{1}{2}$, doch ist es nicht ganz constant. Auf sehr ine Entfernungen, von etwa 30 Schritten, kommen Abweichunn im Streichen von 2 h. vor. Oberhalb des Thalausgangs bei dermatt tritt statt des weissen Glimmers Talk in das Gestein, lches streckenweise dem Gneiss der Teufelsbrücke (an den llen Wänden des linken Reuss-Ufers) ganz ähnlich wird: sser Feldspath in Krystallen bis Zoll gross, kleinere Oligoklasrner von weisser oder grünlich-weisser Farbe, Quarz in kleinrnig zusammengesetzten Partien, schwarzer Glimmer, hellgrüner alk, die beiden letzteren mit einander verwebt. Dies Gestein t merkwürdig durch den häufigen Wechsel, welchem seine hichtung und Zerklüftung unterworfen ist. Gewöhnlich stellt sich geschichtet und schiefrig dar, so dass die Schichtenklüfte sich Räumen von wenigen Zollen oder Fussen wiederholen; dann bachtet man keine Querklüfte. Nicht selten aber schwellen Feldspathkörner an, die Schichtklüfte werden so selten, dass n auf Strecken von 10 bis 20 Schritten nicht eine findet. ohl aber behalten die Feldspathlinsen und die sie umhüllenden sern von Glimmer und Talk die Streichungsrichtung bei. Mit m Zurücktreten der Schichtabsonderung tritt regelmässig eine alablösung ein; nicht ebenflächig, sondern gewölbt theilt sie Felsen in mächtige über einander liegende Schalen. Recht htenswerth erscheint es, dass in dieser Gneiss-Zone mit grobrnigem Gefüge und zurücktretenden Schichtungsklüften immer der oft nur fuss- oder handbreite Schichten eines dichten immer-Thonschiefers eingeschaltet sind. Beispiele dieser echsellagerung finden sich sowohl in den Schöllinen als auch

in der Unteralp. — Wo die Unteralp sich mit der von der Oberalp steil abstürzenden Schlucht und dem Reussthal vereinigt, verlieren die Gesteine das grobkörnige, granitähnliche Gefüge und sinken zurück in grünen Schiefer, Chlorit- und zerfallenden grauen Thonschiefer, deren Streichen h. $5\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$, das Fallen meist über 70 Grad gegen S., doch, wie bei morschen Schichten erklärlich, unregelmässig. In diese Bildungen ist auch die Ober-Alp-Schlucht eingerissen, während die Oberalp selbst von Glimmerschiefer und -gneiss umgeben ist. Denn in der Querkette des Sixmadun's nehmen, indem der Talk gleichzeitig verschwindet, die Gesteine eine höhere krystallinische Ausbildung an. Der Zug talkiger Gesteine von Urseren und der noch ausgedehntere im Vorderrheinthal werden in der Gegend des Oberalpsee's durch eine Querzone von Glimmerschiefer und Gneiss getrennt. Diese letzteren Gesteine bilden nördlich vom See dieselben prallen Felswände wie an der Teufelsbrücke; alle Berge in dieser Richtung zeigen vollkommene Tafelstruktur. Das Streichen ist h. 6., das Fallen 70 bis 80 Grad gegen S. Im Sixmadun herrscht noch der eine grosse Gotthard-Fächer, dessen centralen Theil jene Kette einnimmt. Die Scheitellinie des Fächers läuft über den Kamm, sehr wenig nördlich der Badus-Spitze. Jener wilde hohe Felskessel, dessen Tiefe der Toma-See erfüllt, wird von h. 5 streichenden, fast vertical stehenden Gneiss-Tafeln umgeben, zwischen welchen sich der Rhein bei seinem Austritt aus dem See eine tiefe Rinne gebildet, durch welche das Wasser sogleich 300 F. herabstürzt. Bei den in dem Hochthale zwischen dem

zu, fallen ins Hochgebirge ein, in welchem sie sich wieder senkrecht aufrichten, um an den entgegengesetzten Gehängen, nämlich im Etzli und Maderaner Thal, und im Piora Thal die Fallrichtung zu wechseln. Das Streichen der Schichten im Tavetsch und in der Thalweitung von Dissentis ist nicht ganz constant, indem es zwischen h. 5 und $6\frac{3}{4}$ schwankt. Wie die beiden Gebirgsketten nördlich und südlich des Rheinthals, so streichen die sie bildenden Schichten, so auch viele Gänge körniger Gesteine, welche an mehreren Orten zwischen den Schichten erscheinen (auf dem Gipfel des Cavradi, im Tobel von Sedrun, an der Rosein-Brücke). Die gleichförmigen Glimmergneiss-Schichten des Sixmadun verwandeln sich gegen O. theilweise in Talk- und Chlorit-Gesteine, aus welchen schon ein Theil des am östlichen Ende des Oberalpsees sich erhebenden Berges Calmot besteht. Das Gestein ist theilweise reiner Talk-Chlorit-Schiefer (Lavetzstein) — liniendicke Lagen von silberglänzendem Talk wechseln mit papierdünnen Schichten dunkelgrünen Chlorit's ab — und wird dann als Ofenstein gebrochen (am östlichen Abhange des Calmot's und in der Rheinschlucht nahe bei Ruäras) und durch das ganze Oberland versandt. Die kalkreichen Schichten treten bei Tschamut auch auf das rechte Rheinufer hinüber, bilden den gegen N. sich vorschiebenden Fuss des Cavradi, die breite Bergwand, welche die Oeffnungen der Thäler Cornera und Nalps trennt; ihre südliche Grenze liegt in der Val Nalps bei der Alphütte Perdatsch, in Medels etwas unterhalb des Dorfs Curaglia, läuft über die Vorhöhe des Muraun, und setzt die Garvera-Felsen zusammen. Auch der Fuss der nördlichen Berge auf der linken Rheinseite besteht aus talkreichen Gesteinen; sie bilden jenen bogenförmigen Bergrücken, welcher vom Krispalt gegen O. sich wendet, erreichen eine ansehnliche Verbreitung am Culm de Vi, wo sie im Sedruner Tobel, dem Drun, aufgeschlossen sind, finden sich nördlich von Dissentis wieder an der Ausmündung der Thäler Lumpegna und Rosein. Längs des Rheinlaufs von Tschamut sind überall talkige Schichten in senkrechter Stellung entblösst, zwischen denen der Fluss meist in tiefer Schlucht fliesst. Die Schichten, welche die Thaltiefe und die untern Theile der Abhänge zusammensetzen, bilden also ebenfalls einen Fächer, dessen Blätter indess nach unten divergiren. Während die talkführenden Gesteine auf der linken Flussseite nur bis an die Oeffnungen der Thäler reichen, hier meist ein

körniges Gefüge besitzen, herrschen auf der rechten Seite zähe
dichter Talkschiefer und Gneiss, deren schwer zerstörbare Mass
die südlichen Thäler verschlossen, bis sich das Wasser in enge
Schluchten Wege bahnte. Das Gebiet talkiger Gesteine von
Calmot bis zur Rosein-Schlucht bietet eine nicht geringe Mannich
faltigkeit vielfach in einander übergehender Gesteine dar. S
besteht die Vorhöhe des Krispalt's, welche sich nach Ruära
zieht, sowie die Rheinschlucht bei der Thurmruine Puntaninge
aus feinschiefrigem Talkgneiss — in die Flasern des lichtgrüne
Talks mengt sich auch dunkelgrüner Chlorit — h. 6. Weite
hinauf in der Rheinschlucht bei der auf einer aussichtsreiche
Matte gelegenen Capelle Sta. Brigitta ist das Gestein dicht un
schwankt zwischen Talkschiefer und grünem Schiefer, unterge
ordnet erscheint hier Hornblendeschiefer. Gegen Tschamut stell
sich Glimmerschiefer im Thale ein, doch die Gesteine der nörd
lichen und südlichen Höhen sind talkig. Zwischen kulissenarti
hervortretenden senkrechten Wänden von Talkgneiss (h. 6½
stürzt der Cornera-Rhein hervor. Bei Sedrun (sowie auch i
der Ebene von Dissentis) entblösst der Rhein nahe der Ober
fläche anstehende Schichten von Talkschiefer, zum Beweise, das
unter den Alluvionen jener Thalweitungen in geringer Tiefe di
Gebirgsschichten anstehen. Bei Surrhein (Tavetsch) senken sic
die Schichten von Talkgneiss 40 bis 50 Grad gegen das süd
liche Hochgebirge. Weiter gegen S. richten sich die Schichte
schnell senkrecht empor, die Felsen in der Nalpser Schlucht er
innern auffallend an diejenigen von Cornera. Nahe den Hütte



welchem die gewölbte Vorhöhe des Muraun's gegen 4000 F. zum Rhein abstürzt, besteht aus h. 6 streichenden Talkgneiss-Schichten — in der untern Hälfte der Höhe dünnschiefrig, in der obern Hälfte sehr grobkörnig mit faustgrossen Feldspathlinsen, wenig Quarz, ausser Talk auch etwas schwarzem Glimmer, — welche am Fusse des Berges sehr steil nach S., weiter hinauf sich flacher senken, an der Bergkante nur 15 bis 20 G. Die nördlich fallenden Schichten der linken Thalseite sind am Ausgang des Strim-Thals bei Sedrun entblösst, es ist hellgrauer Talkschiefer (h. 7) etwa 60 Grad gegen N. In diesen Schichten öffnet sich nördlich von Sedrun ein wüstes schwer zugängliches Tobel, das Drun, in die Masse des Culm de Vi tief einschneidend. Das herrschende Gestein im Drun ist Talkchloritschiefer (h. 7), zwischen dessen fast senkrechte Schichten sich mit gleichem Streichen zahllose, gangähnliche Massen eines körnigen, weissen, feldspathreichen Gesteins einschieben — ein kleinkörniges Gemenge von Feldspath und lichtgrünem Talk. — Die Gänge, 1 bis 3 Fuss und darüber mächtig, treten so dichtgeschaart auf, dass ihre Gesammtmächtigkeit jener des Schiefers im Drun kaum nachstehen möchte; sie sind nicht völlig ebenflächig, sondern etwas wellig, schwellen an, ziehen sich zusammen. In ihnen finden sich mit grünem Chlorit-Sande erfüllte Drusen, welche in Begleitung von Adular, Kalkspath, Apatit (selten), Stilbit, Bergflachs die schönsten Sphene geliefert haben. Das Wasser des Drun's ist eines der wildesten im Oberlande; indem der Schiefer zerstört wird, verlieren auch die gangähnlichen festen Massen ihren Halt, stürtzen herab und wirken, indem sie vom Wasser fortgeführt werden, zerstörend auf die Fruchtebene von Sedrun. Aus Talkgneiss — bis zollgrosse weisse Feldspath-Zwillinge, kleine gleichfarbige Oligoklase, wenig kleinkörniger Quarz, viel lichtgrüner Talk, wenige kleine dunkelgrüne Chloritblättchen — besteht der südliche Theil des Culm de Vi, welcher sich in zwei Aeste theilend einen kreisförmigen Kessel umschliesst, dessen enge Oeffnung bei Bugnei liegt. Der Fuss des Berges, an welchem der Weg von Sedrun nach Mompé Tavetsch hinführt, besteht aus dünnschiefrigen morschen Schichten (Talkschiefer zum Theil dem Thonschiefer ähnlich, h. 5 bis 6, 38 bis 55 G., gegen N., zuweilen fast senkrecht). Höher hinauf, wo die beiden Aeste des Culm de Vi sich oberhalb des Drun's zu einem Felskamm vereinigen, weicht der Talk dunklem Magnesiaglimmer.

Der hier beginnende, in senkrechte Tafeln sich erhebende Glimmergneiss bildet den dachförmigen Berggrath, dessen First bis zu dem 3330 Meter hohen Oberalpstock ansteigt. Besonders lehrreich ist das Studium der Gesteine, welche im N. der Thalweitung von Dissentis anstehen, wegen ihres Schwankens in Bezug auf Schieferung und mineralogische Zusammensetzung. Ein feinkörniger Talk-Hornblende-Gneiss, wie ihn die Strasse an vielen Orten z. B. an der Brücke Stallusa, an der Mündung des Lumpegna-Thals entblösst, scheint als das Urgestein betrachtet werden zu dürfen, welches bald zurücksinkt in einen völlig dichten Schiefer, bald in schnellen Uebergängen grobkörniges Gefüge annimmt, hier neben Oligoklas Feldspath und Quarz dort vielleicht nur Oligoklas und wenig Quarz enthält. Die Mehrzahl der Gerölle der Ebene von Dissentis, welche von den nördlichen Bergen kommen, sind grobkörniger Gneiss: weisser Feldspath in Körnern bis $\frac{1}{2}$ Zoll gross, Oligoklas nur an der sehr feinen Streifung auf der Spaltungsfläche von jenem zu unterscheiden, Quarz in kleinkörnigen Partien, häufig brauner Titanit, dunkelgrüner Glimmer und Talk, theils in Flasern, theils in gerundeten Gruppen. In Betreff der Menge der verschiedenen Bestandtheile und ihres Korns herrscht vielfacher Wechsel. Einen grosskörnigen Chlorittalk-Gneiss mit rothen Feldspathkörnern und Quarz sieht man oberhalb der Rosein-Brücke. Unterhalb derselben gegen Sumvix herrschen dunkle nicht schiefrige Gesteine, welche indess durch häufige Schichtungsklüfte ihre metamorphische Natur zu verrathen scheinen. Das Gemenge besteht vorwiegend



Epidot. Die Schichtung fällt an der Felswand zur Linken der Schlucht 60 Grad gegen S., an derjenigen zur Rechten steht sie senkrecht. Zwischen den Bänken des Dioritschiefers schieben sich in gleicher Lagerung zahlreiche 1 bis 3 Fuss mächtige Gänge eines lichteren kleinkörnigen Gesteins ein: vorzugsweise bestehend aus Oligoklas und feinkörnigem Quarz, wenig Feldspath, Magnesiaglimmer und Talk. Einige Gänge bestehen lediglich aus Quarz.

So erhalten die Felsen der Rosein-Schlucht eine grosse Aehnlichkeit mit denjenigen des Drun's, welche dadurch noch auffallender wird, dass auch hier durch den Bau der neuen Strasse mineralienreiche Lagerstätten — Quarz, Kalkspath, Adular, Sphen, Epidot — sind aufgeschlossen worden. Sie finden sich auf der östlichen Seite der Schlucht in Querklüften, welche etwa 10 bis 20 Schritt fortsetzend, die Schichten und zwischengelagerten Gänge senkrecht gegen die Falllinie durchschneiden, und mit Chlorit-Sand erfüllt sind. Unzweifelhaft spielen die Gänge im Drun und Rosein eine Rolle bei der Entstehung jener Mineralien. Dem Gebiete der talkigen Gesteine im Thale von Tavetsch und Dissentis gehören noch folgende Mineralien an:

Magneteisen, in Oktaëdern bis $\frac{1}{2}$ Zoll gross, ist häufig im Talkschiefer der Rheinschlucht, namentlich im Tavetsch.

Anatas findet sich in der Thalschlcht des Mittelrheins (Ruinas), bei Surrhein gegenüber Sedrun, bei der Kapelle Sta. Brigitta, in der Cornera-Schlucht. Alle diese Orte liegen unmittelbar am Rhein auf der Streichungslinie der Schichten.

Brookit in äusserst kleinen Krystallen begleitet zuweilen die Anatase.

Eisenglanz in Begleitung von Rutil, Anatas, Quarz, Adular, Kalkspath findet sich in horizontalen Klüften eines feinschuppigen Talk-Glimmerschiefers (h. $6\frac{1}{2}$ senkrecht) auf einer ostwestlich streichenden, ziemlich schmalen (von N.–S. etwa 50 Schritte messenden) Zone in der Cornera-Schlucht, sowohl auf der rechten, als auch vorzugsweise auf der linken Seite am Fusse des Cavradi. Die Rutil-bedeckten Eisenglanz-Krystalle dieses Fundorts übertreffen an Schönheit alle anderen*).

*) Früher beschäftigten sich in der guten Jahreszeit beständig 10 bis 15 Männer mit dem Aufsuchen der Eisenglanze, theilweise unter Lebensgefahr, indem sie sich mittelst langer Stricke an den senkrechten

Turnerit findet sich in Begleitung von Anatas und Quarz auf Talkschiefer gegenüber Ruäras.

Die kalkführende Schichtenmasse von Tavetsch und Dissentis wird umgeben von Glimmergneiss — aus dessen Gemenge Talk und Chlorit keineswegs ganz ausgeschlossen sind — in conformer Lagerung, so dass also im N. und S. die Schichten des Glimmergneisses entweder senkrecht neben den talkreichen verlaufen, oder diese in steiler Stellung überlagern. Eine scharfe Grenze beider Gesteine ist nicht zu beobachten. — Ein ebenschiefriger feldspatharmer Glimmergneiss setzt den Berg Cavradi mit Ausnahme seines nördlichen Fusses zusammen. Hier streichen die Schichten h. $4\frac{1}{2}$ bis 5, je höher man sich erhebt, um so steiler nach S. fallend — auf dem Gipfel 76 bis 78 Grad. Auf diesem, welcher wegen seiner rings isolirten Lage vortrefflich geeignet ist, das Quellgebiet des Vorderrheins zu überschauen, schiebt sich ein ca. 3 F. mächtiger Granitgang zwischen den Schichten des Granat-führenden Gneisses ein; sein Gestein ist ein grobkörniges Gemenge von weissem Feldspath und Oligoklas, Quarz, zollgrossen Blättern silberglänzenden Kaliglimmers und kleinen leucitoëdrischen Krystallen von rothem Granat. Blöcke solchen Granits findet man mehrfach sowohl in unserm Gebiete, als in der Centralzone überhaupt zerstreut. Sie rühren stets von solchen Gängen oder Ausscheidungen her. Es erscheint der Erwähnung werth, dass die körnigen Varietäten, welche so vielfach aus den krystallinischen Schiefern (darunter manche Kaliglimmer führende) der Alpen hervorgehen, wohl silberglänzenden Talk, vorwiegend

wohl auskrystallisirter Epidot, lichtbräunlich-grüner Epidot in wohlgebildeten, flächenreichen Krystallen, Quarz und körniger Kalkspath, welch letzterer die granatreichen Platten bedeckt, doch leicht sich abspalten lässt. Diese bräunlichrothen Granaten vom Badus haben schon SAUSSURE's besondere Aufmerksamkeit auf sich gezogen, weil sie im Innern theils aus graublauem Epidot, theils aus Quarz und Kalkspath oder aus einem Gemenge dieser drei Stoffe bestehen, über welches die Granat-Masse zuweilen nur eine dünne Hülle bildet.

Schwarzer Turmalin in kleinen Krystallen hat sich gefunden am Cavradi und in der Roseinschlucht.

Das Strim-, Etzli- und Maderaner-Thal. Die geognostische Zusammensetzung der nördlichen Tavetscher Zweigthäler ist so übereinstimmend, dass eine Schilderung des Strim auch für die westlichen kürzeren Thäler gilt. Der gegen N. nur wenig mächtigen talkigen Schichten, welche an der Oeffnung des Strim's anstehen, geschah bereits Erwähnung. Alsbald folgt Glimmergneiss (h. $6\frac{3}{4}$) schon hier in nahe vertikalen Schichten. An den steilen Wänden des durchaus steinigen Thals ragen gleich mächtigen Rippen festere Gesteinsbänke zwischen morschen hervor. Der in der untern Thalhälfte herrschende Gneiss ist mittelkörnig: weisser Feldspath, fast gleichfarbiger, etwas trüber Oligoklas, Quarz in feinkörnigen Partien, bräunlich-schwarzer Magnesia-Glimmer und wenig lichtgrüner Talk. In der Mitte des Thals findet sich eine steile Felsterrasse, welche sich in den westlichen Thälern wiederholt und einer Zone grobkörnigen Gneisses mit zollgrossen Feldspath-Krystallen ihre Entstehung dankt. Diese Felsen tragen deutliche Gletscherschliffe, während sich jetzt die Eismassen bis in den Hintergrund des Thals zurückgezogen haben. Je mehr man sich demselben nähert, desto mehr nehmen die Schichten ein körniges Gefüge an — in weit höherem Grade als in der Sixmadun-Kette. — Am häufigsten enthält das Gemenge vorwiegend schneeweissen Oligoklas (bis $\frac{1}{2}$ Zoll gross), viele graue gerundete Quarzkörner, Magnesiaglimmer in einzelnen Blättchen oder blättrigen Kugeln. Der Feldspath scheint in den meisten dieser körnigen Gesteine zurückzutreten, zuweilen fehlt derselbe ganz. Neben dem schwarzen Glimmer erscheint Hornblende, bei deren reichlicherem Eintritt der Quarz verschwindet. Viele Handstücke aus Strim würde man als wahre Diorite und Syenite anerkennen, wenn auch nicht hier wieder der innigste

Zusammenhang mit den krystallinischen Schiefern hervorträte. Es erscheinen zwar gangähnliche Massen — weiss auf dunklem Grunde — in grosser Zahl, die indess nicht als wahre Gänge aufgefasst werden können; denn in ihrem vollkommen unstäten Verlauf sieht man sie wohl ringsum geschlossen und ihre Masse enge verflösst mit dem Nebengestein, von dem sie sich auch nicht wesentlich, sondern meist nur durch ein verschiedenes Mengeverhältniss der Bestandtheile unterscheiden. Solche Adern müssen gleichartiger und nahe gleichzeitiger Entstehung sein wie die Gesteine, in denen sie verlaufen, und diese sind kaum zu trennen von den krystallinischen Schiefern. Ueber dem Ursprung des Strim's liegt der Kreuzli-Pass, die tiefste Einsenkung im Krispalt-Zuge — zwischen dem Reuss-Durchbruche und dem Kunkels-Joch bei Reichenau, eine Strecke von mehr als 70 Km. —, welche in der Gebirgsrundsicht vom Scopi deutlich in's Auge fällt, denn nur hier blickt man über das Gebirge hinweg bis zu den Abhängen des Etzli und des untern Reuss-Thals. Es scheint hier die tiefe Spalte des Reussthals unterhalb Amstäg mit gleicher Richtung gegen S. fortzusetzen. Die Linie senkrechter Schichtenstellung durchsetzt Strim in seiner Mitte dort, wo die geglättete Felsterrasse hervortritt. Steil südliches Fallen (auf dem Kreuzli Granitgneiss mit zollgrossen Feldspath-Krystallen 80 Grad gegen S.) herrscht in der obern Thalhälfte, aus welcher unnahbare Felswände und -halden zum Oberalpstock aufsteigen. — Das Etzli-Thal zeigt einen mehrfachen Wechsel mässig ansteigender Thalweitungen und steiler Stufen; mit einer solchen mündet es

n Berge löste. Hier wie an vielen andern Orten des Etzli-
d des Maderaner Thals erscheinen im Chloritgneiss ausser
en im Strim so häufigen gangähnlichen Ausscheidungen viele
iarzgänge, deren hohle oder mit Chloritsand erfüllte Räume
sonders Kalkspath-, Adular- und Quarz-Krystalle einschliessen.
ıf der rechten Seite des Thalausgangs stehen reine Talk-Chlo-
schiefer-Schichten an (45 Grad S. fallend), in denen sich Ofen-
inbrüche befinden. — Das Maderaner Thal zieht besondere
ıfmerksamkeit auf sich, da es parallel und nahe der Grenze
r Centralzone in die krystallinischen Schiefer einschneidet.
ei Stunden lang zieht es von Amstäg bis zu jenem wohl zwei
ıadratstunden einnehmenden Firnmeere, dessen Eislasten sich
eils im Clariden- und Sandfirn gegen den Canton Glarus, theils
ı Häfi - Gletscher gegen das Maderaner Thal herabsenken.
nes Firnmeer, dessen centraler Theil sich in einer Meereshöhe
n nahe 3000 Met. ausbreitet, verbirgt die Gesteinsgrenze, denn
e Felsen Cambriales auf der Bündtner Seite bestehen aus süd-
llendem Gneiss, der nördliche Felsrand, das Scheer- und Cla-
denhorn, aus Kalkschichten; zwischen beiden Bildungen dehnt
ch von keinem Felsen unterbrochen mehr als eine Stunde weit
e Firnfläche aus. — Das Maderaner Thal hat in der Mitte
iner Erstreckung (bei Griessern) eine steile Stufe, mit einer
ıgleich tieferen fällt es dem Abgrund des Reussthals zu. Die
dlichen Thalgehänge sind ungemein steil, stürzen ohne jegliche
errasse zum Theil 2000 Meter ab. — Mit Ausnahme des Etzli
nd die Nebenthäler nur Schluchten mit unersteigbarer Sohle.
as nördliche Gehänge steigt zunächst 800 Meter in einer 32 G.
ım Horizont geneigten Wand empor, bis zu den Staffeln. Dort
'eitet sich, schon ansehnlich über der Baumgrenze erhaben, eine
ehr ebene Terrasse aus, über welche unersteigbare Wände bis
ber 3100 Meter ansteigen. Die südliche Thalseite durchaus
nd die nördliche bis zu den Staffeln bestehen aus Chloritgneiss:
eisser Feldspath, weisser Oligoklas, Quarz in runden Körnern,
hlorit und Talk, theils in kugeligen Partien, theils in zusammen-
ängenden Lagen, zuweilen tritt auch Hornblende ein. Wie in
ezug auf Schieferung, so schwankend ist dies Gestein in seiner
ineralogischen Zusammensetzung, hier nähert es sich einem
Diorit, dort mehr einem Syenit. Diese Gesteinsübergänge finden
ich besonders am Golzerberg (einer Vorhöhe der Windgälle),
vo auch das Gestein reich an gangförmigen Ausscheidungen,

deren gebogene und verschlungene Bänder auch hier wieder licht auf dem dunklern Grunde der Hauptmasse erscheinen. Viele Partien eines dichten Hornblendefels liegen gleich Einschlüssen in der Masse des Chloritgneisses oder eines Dioritschiefers. Diese Erscheinungen erinnern gleich denjenigen im Strim und in der Gegend der Roseinbrücke vollkommen an gewisse Gegenden (Piz Corvatsch, Campfer) des Berninagebirges*). Die krystallinischen Schiefer des Golzenberg's schliessen auch bis Fuss-grosse Massen körnigen Kalksteins ein**). Das herrschende Streichen der Schichten ist h. 4 (wie im Etzli), das Fallen an den tieferen Gehängen und gegen den Thalausgang steiler (nämlich 75 G.) als im Thalhintergrund und an den Bergeshöhen (55 bis 65 G.). Also auch hier wie in der Medelser Schlucht scheinen die Gneisstafeln in ihrem Emporsteigen flacher umzubiegen. Jene wilde Felsfläche „in den Staffeln," welche selbst noch aus Gneiss besteht, bezeichnet in dieser Höhe die nördliche Grenze der Centralzone. Der schiefe Spalt des Reussthals, indem er eines der grossartigsten Felsprofile blosslegt, lässt die Lage der Grenzfläche zwischen Gneiss und den Kalkbildungen erkennen, sie bildet eine nach N. schiefgeneigte Ebene; denn während sie in den Staffeln die Höhe zwischen 2000 und 2300 Meter behauptet, erreicht sie die etwa 460 Meter hohe Sohle des Reussthals bei Erstfeld fast 1 Meile nördlich der Mündung des Maderaner Thals. Die Gneisstafeln behalten bis zur Grenzfläche ihre normale Stellung, die Kalkschichten liegen bald wagerecht, bald

mehr bald weniger südlich ansteigend, bald nördlich zurückbeugend über den Gneiss, doch so, dass die allgemeine nördliche Einsenkung unverkennbar ist" (LUSSER).*) In den Staffeln lagern rings umgeben von S. fallenden Gneissschichten einige grosse Kalkinseln. Der Kalkstein ist deutlich geschichtet, zum Theil plattenförmig abgesondert, die Schichten wenig geneigt, bald gegen S., bald gegen N. Die Oberfläche dieser zum Theil mehrere 100 Schritt ausgedehnten Kalkfelsen trägt Karrenfelder, zum Beweise, dass auf diesen Höhen ehemals Eismassen sich ausdehnten**). Ueber der Felsfläche der Staffeln erhebt sich nun das mächtige Schichtprofil der Kalkalpen noch mehr als 1000 Meter über den Gneiss, welches von LUSSER genau geschildert, von B. STUDER auf Grund von Versteinerungen in die Formationsfolge ist eingefügt worden. Im Profile folgt von unten nach oben (nach LUSSER):

Unterer Jura (STUDER's Zwischenbildungen); führt (nach STUDER) bei Oberkätern am Golzerberg den *Ammonites Humphriesianus Sow.*

---

*) „*La base schisteuse primitive de ces montagnes va en s'abaissant continuellement, — mais les montagnes calcaires secondaires qui leur succèdent, s'avancent pardessus elles, et les recouvrent; en sorte que déja vis-à-vis d'Amstaeg les hautes cimes sont calcaires. Sauss. Voyages, VII.* 93.

**) Dass die sedimentären Kalkschichten sich einst weiter über die krystallinischen Schiefer erstreckten, beweist auch jene von LUSSER aufgefundene Kalkbank im Mayenthal, welche rings von Gneiss umschlossen, fast 1 Meile von den zusammenhängenden Kalkmassen im N. sich entfernt. Eine genaue Beschreibung der Kalkschicht gab ESCHER v. d. LINTH, Neues Jahrbuch 1845. S. 557—559, er wies ihre Uebereinstimmung mit den Kalklagern nach, „welche u. a. am Süd-Absturz der Titlis-Tödi-Kette über den krystallinischen Gesteinen vorkommen," und fand in jener Kalkinsel neben deutlichen Belemniten auch solche Exemplare, welche wahrscheinlich durch Quetschung und Streckung des Gesteins in einzelne Theile zerrissen sind, deren Zwischenräume durch kürzere, etwas dickere oft knotenförmige Stücke grauen feinkörnigen Kalksteins von einander getrennt sind, so dass sie als knotige Stäbe erscheinen. Abbildungen dieser merkwürdigen Körper s. B. COTTA, Geolog. Briefe aus den Alpen (1850) S. 307. — Das Plateau der Staffeln verdient auch wohl eine genauere Untersuchung, als sie mir bei einmaligem Besuche und ungünstiger Witterung möglich war.

dichter, matt gelblich grauer, im Bruch feinerdig, unvollkommen muschliger Kalkstein,

schwarz grauer, feine Glimmerblättchen enthaltender Thonschiefer mit Thoneisenstein-Nieren,

harter, rauher, aus feinem Quarz, Kalk- und Glimmertheilchen bestehender Schiefer,

harter, grob- und feinkörniger, von einer Menge spathiger Blättchen schimmernder Kalkstein, gewöhnlich von schwarz grauer Farbe.

Die durchschnittliche Mächtigkeit der Schichten des Unter-Jura's beträgt hier nach LUSSER 3 bis 400 Fuss.

Mittlerer Jura oder Hochgebirgskalk, hier ohne Versteinerungen, dichter, gleichartiger, feinerdiger, im Längenbruch schiefriger, im Querbruche undeutlich kleinmuschliger, in prismatische und rhomboidale, klingende, scharfkantige Bruchstücke zerspringender Kalkschiefer. Diese Schichten sehr gleichförmig, wenngleich mehr als 4 Mal so mächtig als der untere Jura, bilden weissliche oder bläulich-graue Wände, durch ihre Nacktheit ausgezeichnet.

„Die Senkung dieser eben beschriebenen Kalkschichten ist im Allgemeinen nördlich, doch unter mehrmaligen Umbeugungen und Windungen. Zu beiden Seiten des Reussthales steigen die Schichten unter einem Winkel von etwa 30 Grad südlich an, neigen sich dann fast horizontal nach S. über, beugen sich auf einmal unter einem spitzen Winkel nach N. zurück, und neigen sich abermals unter einem stumpfen Winkel nach S. über, steigen

ald wieder sich auskeilende Aussonderungen; er erscheint in entlicher Lagerung als ein Glied des unteren Jura und scheint ie Stelle des körnigen, schwarzen Kalksteins zu vertreten, der n dieser Gegend ganz fehlt. Von gangartigem Auftreten ist eine Spur zu sehen. — In vielen grossen Blöcken fand ich den Porphyr in der Gegend des Golzersees, welcher rings von anstehenden Gneisschichten umgeben ist. Dorthin ist jenes Gestein wohl unzweifelhaft von der Höhe herabgeführt worden.

Das Maderaner Thal mit seinen Nebenschluchten, von denen nur Etzli den Namen eines Thals verdient, birgt mehrere interessante Vorkommnisse zum Theil seltener Mineralien, welche vorzugsweise in den den Talkgneiss nach allen Richtungen durchsetzenden, unsteten, zum Theil quarzerfüllten Gangklüften — den sogen. Strahlenbändern — sich finden. In je härterm Gestein die Strahlenbänder verlaufen, um so sicherer wird das Oeffnen derselben Krystalle zu Tage bringen. Wo zwei Bänder sich kreuzen, pflegen die reichsten Lagerstätten zu sein; das Nebengestein der Bänder schwankt zwischen einem fast dichten Talkgneiss und einem in Handstücken vollkommen körnigen Diorit. Fundstellen sind alle Schluchten, welche das südliche Gehänge des Thals furchen: Das Brunni-, Stein-, Stössi-. Griesern- und das obere Etzli Thal, nahe dem Kreuzli-Passe (Runde Planke der Mittelplatte) auch der Hügel, welcher die Ruine Zwinguri bei Amstäg trägt.

Brookit und Anatas theils eines dieser Mineralien allein, theils beide aufeinandergewachsen — vorzugsweise in der Grieserenschlucht und den benachbarten Schluchten, an deren obern überaus jähen, fast unzugänglichen Stellen. Quarz von verschiedener Bildung und Farbe, darunter schön nelkenbraun, an vielen Orten, häufig zusammen mit Kalkspath in vielen Combinationen, von denen einige dem Maderaner Thal eigenthümlich, an fast allen genannten Orten.

Dolomitspath.

Amianth in feinen Nadeln (Byssolith) und verfilzten Massen (Bergkork).*)

Adular, theils in sehr kleinen (Griesern), theils in

*) Ueber Bergkork und Bergleder aus der Schweiz gab Nachricht Fischer, N. Jahrb. 1845, 304.

grössern — einfachen und Zwillings-Krystallen (Kreuzlipass, a. a. O.).

Albit zum Theil mit kleinen Adularen umsäumt.

Epidot an der Mittelplatte (Kreuzli-Pass) nach Wiser - Jahrb. 1860 S. 785 — und am Hügel Zwinguri.

Desmin mit Epidot an der Mittelplatte nach Wiser.

Sphen im Bruni und Steinthal u. a. a. O.

Unter dem Gipfel der Windgälle, am Aelpeli, wurde nach Lusser ehemals Eisenerz — eine Lage von Thoneisen im Kalkstein des untern Jura — gegraben. Jener Ort mag etwa 2600 Meter hoch liegen, „in einer grausen Wildniss, wo grosse halbrunde grauweisse mit wenig oder keiner Vegetation bedeckte, wie Gletscher durch Rinnen und Schrunden gespaltene Steinhügel (Karrenfelder) mit Schnee und Felsentrümmern chaotisch wechseln."

Im Chloritschiefer des Bristenstock kommen Lagen reich an Magneteisen in kleinen Oktaëdern vor; auch Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz.

Auf der Südseite der Krispalt-Kette im obersten Theile des Ginf-Thals kommen ausser farblosen Bergkrystallen auch dunkle Rauchtopase vor; darunter die räthselhaften gewundenen (ein zweiter Fundort der gewundenen Krystallplatten ist die Göschener Alp).*)

Apatit und Rutil finden sich im Ginf, nahe dem höchsten Kamme gegen Uri, auch Flussspath soll auf der Bündtner Seite vorkommen.



hier herrschende Gestein ist Glimmergneiss (h. 8.) in senk-
en Schichten, welche von einer ziemlich unregelmässigen
horizontalen Kluft durchsetzt werden; sie birgt Chlorit, Quarz,
. — theils in einzelnen Krystallnadeln, theils als sogenannten
nit. Der Gneiss, welcher unmittelbar die Kluft umgiebt,
ilt statt des Glimmers Chlorit.

Die Thäler Nalps und Piora durchschneiden die süd-
Gebirgskette wie jene eben beschriebenen Thäler die nörd-
. Das Thal Nalps hat seinen Ursprung an der westlichen
der Rondadura-Spitze und zieht in einer Länge von nahe
Kilm. — in nord-nordöstlicher Richtung gegen Sedrun.
untere Hälfte besitzt eine steil abfallende, schluchtähnliche
lsohle, die begleitenden Höhen — zur Rechten Cavorgia,
Linken Tgom — sind sanft gerundet; die obere Thalhälfte
eine weite, muldenähnliche Gestalt, mit wenig sich hebender
e, ist eingeschlossen von jenen spitzen, nadelförmigen Gipfeln,
he für die steil erhobenen Gneiss-Platten so bezeichnend
. Oberhalb der Hütte Nalps, in des Thales Mitte, breitet
ein Seeboden aus. Des Thalausgangs zwischen Perdatsch
Surrhein, welcher dem Gebiet der talkigen Schichten ange-
, wurde bereits oben erwähnt. An der südlichen Grenze
r Schichten tritt eine Zone schwarzen Schiefers (h. 6.) mit
bis 80 Grad S. fallen auf, welche auf der linken Thalseite
ein schmaler Keil zwischen Talkschiefer und Glimmergneiss
nnt, im Fortstreichen gegen Medels an Mächtigkeit gewinnt,
Sumvixer Thal sich wieder zusammenschnürt. Zwischen
- und schwarzem Schiefer liegt auf der rechten Thalseite
etwa 16 Meter mächtige Schicht tuffähnlichen Dolomits —
chwacke —, das einzige zur Kalkbereitung brauchbare
rial in der Tavetscher Thalschaft. Diese schmale Schicht
ichnet mit grosser Regelmässigkeit die nördliche Grenze der
mergneissbildung — bis zu den Garvera-Felsen. Die Mäch-
it des schwarzen Schiefers mag in Nalps etwa 100 Meter
gen; seine nördliche Grenze liegt bei den Hütten Perdatsch.
ich folgt dem Schiefer Glimmergneiss, der bis zum Thalur-
ng und weit darüber hinaus herrscht. Talkige oder chlo-
he Schichten erscheinen hier nicht einmal untergeordnet.
Streichen des Gneisses schwankt zwischen h. 5 und 6. Die
der senkrechten Schichtenstellung durchschneidet quer den
kleinen Seeboden, der sich oberhalb der Alphütte Nalps

ausdehnt. Nördlich dieser Linie ist das Fallen wohl zuweilen senkrecht, doch vorwiegend steil südlich. Die Masse des schwarzen Schiefers scheint mit konformer Lagerung zwischen Talkschiefer einer- und Gneiss andrerseits zu ruhen. Vom obern Ende des Seebodens aufwärts bemerkt man sowohl in der Tief als an den nadel- und tafelförmigen Gipfeln nur nördliches Fallen im Allgemeinen etwa 60 Grad. Während nördlich der Scheitellinie des Fächers die Struktur des Gneisses feinschiefrig ist, so ist sie südlich davon grobkörnig, granitähnlich. — Eine Gesteins-Varietät, welche namentlich auf der rechten Seite sich findet, gewinnt durch zoll- und faustgrosse Feldspathkörner und in grossen Blöcken granitisches Ansehen. Auch hier ist d Gestein von jenen Gängen eines weissen, feinkörnigen Grani durchsetzt. Weiter hinauf wird der Granitgneiss wieder v drängt von dünnschiefrigem Gneiss. Man sieht dicht aneinand grenzen Gneiss mit faustgrossen Feldspathkörnern und fe schiefrigen Gneiss. Auch das schöne Gestein des Lohlen-Pu mit weissem, feinkörnigem Feldspath. weissem und schwarz Glimmer in verwebten Flasern streicht quer durch Nalps. In diesem Thale auf der Alpe Tgom, westlich über Perda hat man viele schöne Rutile gefunden, namentlich SAUSSU Sagenit, auf Bergkrystall, Glimmer, oder unmittelbar auf Gesteinskluft aufruhend, selten im Bergkrystall eingeschlo Der gewöhnliche Begleiter des Rutils ist Spatheisen (Braunspath, doch niemals frisch, stets mehr oder wenige Eisenoxydhydrat umgeändert. — Auf der gegenüberliege

und Cornera entspringen, sind zwei kleine Längenthäler eingesenkt, die hohe V. Cadlin, wo der Mittelrhein im Lago Scuro 2453 Meter — also höher als der Tomasee — seinen Ursprung hat, und Piora. Letzters emisst von O. nach W. vom Piz Colombe bis zum P. Camoghe etwas über $7\frac{1}{2}$ Km. Die das Thal im N. einschliessende Bergwand erhebt sich steiler als die südliche, welche letztere als ein Randgebirge erscheint, indem sie zum Leventiner Thal wohl drei Mal so tief abstürzt als gegen N. Auch gegen O. und W. wird Piora von Bergkämmen geschlossen, welche sich unter scharfen Winkeln an jene Längenketten anfügen. Gegen NO. führt aus Piora eine Gebirgsenkung durch die V. Termine zur Lukmanier-Ebene; im SO. bricht der Thalboden plötzlich ab am Ende des schönen Ritomsee's, dessen Ausfluss in ununterbrochenen Kaskaden 820 Meter herabstürzt. Allmälig steigt man von Sta. Maria durch die kleine V. Termine empor zur Höhe dell' Uomo, wo der Weg sich gegen Piora senkt. Auf jenem Wege bis zur Höhe herrscht grobkörniger Gneiss (h. 7), 56 Grad gegen N. fallend — am Sturze des Mittelrheins —, mit schwarzem und weissem Glimmer. Dieser Gesteinsvarietät folgt im Piorathale feinschiefriger Glimmergneiss und Glimmerschiefer. Eigenthümlich zerrissenes Ansehen zeigen die Felsen des P. Colombe, sie bestehen aus dolomitischer Rauchwacke, welche aus Canaria in stetem Zuge bis zum Greina-Passe zu verfolgen ist. Die senkrecht aufstarrenden Kalkschichten des P. Colombe werden in N. und S. eingepresst von den sie überragenden Gneissbergen, deren Schichten 55 bis 60 Grad gegen N. fallen. Der Kalkzug verläuft in Piora h. 8 (entsprechend dem Streichen der die südlichen Berge bildenden Gneissschichten) sich bald verschmälernd, bald an Mächtigkeit gewinnend. Am P. Camoghe liegt das hier schmale Kalkband mit gleichem Fallen (50 Grad gegen N.) zwischen Gneiss. Um den kleinen See Cadagno, der im N. von einem prächtigen Felscircus umschlossen wird, steht weisser Glimmerschiefer an. Etwas weiter wo der Weg bei Sn. Carlo den Bach überschreitet, trifft man auf den merkwürdigen schwarzen Schiefer mit Granaten. Diese Bildung, welche mit gleicher Lagerung zwischen dem Glimmergneiss und Schiefer zu ruhen scheint, hat hier nur eine geringe Mächtigkeit im Vergleiche zu ihrer Ausdehnung gegen W. auf den Nufenen und gegen O. am Lukmanier und an der Greina. Der schwarze Schiefer hat in Piora eine krystallinische

Beschaffenheit; unter der Lupe gleicht er einem schwarzen äusserst feinschuppigen Glimmerschiefer. Die Granaten sind grösser und deutlicher auskrystallisirt als es gewöhnlich in diesem Gesteine der Fall ist. Dennoch grenzen sie auch hier nicht ganz scharf gegen die Grundmasse ab. Wo das Gestein frisch ist, braust es nicht mit Säure. Bei der Kapelle San Carlo wird der bis dahin sich allmälig senkende Thalboden durch eine steile Stufe unterbrochen, welche die 100 bis 130 Meter tiefer liegende von dem schönen Ritomsee eingenommene westliche Thalhälfte überragt. Das Wasser füllt etwa drei Viertheile eines elliptischen Beckens von drei Viertelstunden Länge aus. Das östliche Viertel ist bereits durch schön beraste Alluvionen erfüllt. An den Ufern des Ritomsee's herrscht silberglänzender Glimmerschiefer, reich an Granat und Strahlstein. Auch eine ganz weisse Gneiss-Varietät findet sich am See, wesentlich aus Feldspath bestehend; hin und wieder Blöcke von Talkschiefer dicht erfüllt mit rothbraunen, dodekaëdrischen Granaten. Hat man das Ende des See's erreicht, so sieht man hier plötzlich die Thalebene abbrechen; jäh senkt sich der Pfad in das 820 Meter tiefer liegende Ticino-Thal hinab. Diese ganze Bergwand zeigt nur Glimmer-reichen Gneiss und Glimmerschiefer, h. 8, 50 bis 55 G. gegen N. Gleich einem erhabenem Altane breitet sich also Piora über der Tiefe des Ticino-Thals aus.

Piora ist reich an Mineralien; an verschiedenen Stellen des Wegs, z. B. bei San Carlo trifft man auf geöffnete Quarzklüfte. Hier haben sich gefunden: Bergkrytalle von vollkommener

Das Mittelrhein-Thal (Medels). Von der Terrasse es altehrwürdigen jetzt verödeten Klosters zu Dissentis gegen . sich wendend, sieht man die Wald- und Alpen-bedeckte Bergrand durch die tiefe, enge Erosionsschlucht des Mittelrheins zerchnitten. Gerade über der Thalöffnung steigt einer Pfeilspitze icht unähnlich der Scopi empor, der schöngeformte südliche renzstein von Medels, dem obersten der drei südlichen Nebenhäler des Vorderrheins, welche Winterwohnungen hegen. Die Thalschaft beginnt im S. mit der merkwürdigen Hochebene des ukmaniers (1842 Meter), auf welcher der aus V. Cadlim herbstürzende Mittelrhein seine Quellarme vereinigt. Die erhabene Thalweitung, auf welcher das Hospiz Sta. Maria, überragen im V. die Rondadura, im O. der Scopi, im S. der Scai, dessen chöngeformter Gipfel den oberen öden Theil von Medels überchaut. Von der Lukmanier-Ebene — dem *locus magnus* — treckt sich das Thal mit nord-nordöstlicher Richtung etwa 5 Km. bis zum Vorderrheine aus. Auf dieser Strecke fällt der Rhein 794 Meter, nämlich von 1842 bis 1048 Meter. (Vereinigung des Vorder- und Mittelrheins). Das Gefälle ist nicht leichmässig.

Legt man die auf der Dufour'schen Karte angegebenen Höhen zu Grunde, so beträgt die Steigung der Thalsohle auf er Strecke von der Mündung des Mittelrheins in den Vorderrhein bis zum Dorfe Curaglia 11,1 pCt., von hier zum Kirchorf Platta 2,7, weiter zum Dorfe Acla 3,8, von dort bis zum Zusammenfluss des Krystalliner Bachs in den Mittelrhein 4,9, um Sn. Gallo 3,1, endlich zum Hospiz Sta. Maria Lukmanier 4,3. Aus diesen Zahlen erkennt man, dass die Neigung des Thalbodens am Geringsten ist in der Gegend von Platta, wo die Kirche tragende Thalweitung ehemals einen See beherbergte, der allmälig sich entleerte, indem der Rhein jene enge Schlucht im Talkgneiss sich bahnte, welche die Höhe Vergiera von dem nördlichen Vorberge des Muraun trennt. Gering ist die Steigung des Thals in seinem obern Theile von Sta. Maria bis St. Gion, wo der Thalboden weit und muldenförmig, die Gehänge sich

---

theils zu Drusen gruppirt, in Begleitung von Quarz, Kalkspath, Adular im Glimmerschiefer, s. Sauss. *Voy. T. VII.* p. 27 bis 33 und 147 bis 150 und G. Rose: Zusammenh. zw. d. Form. u. el. Pol. d. Kryst. Schriften der Ak. d. Wiss. 1838. S. 223.

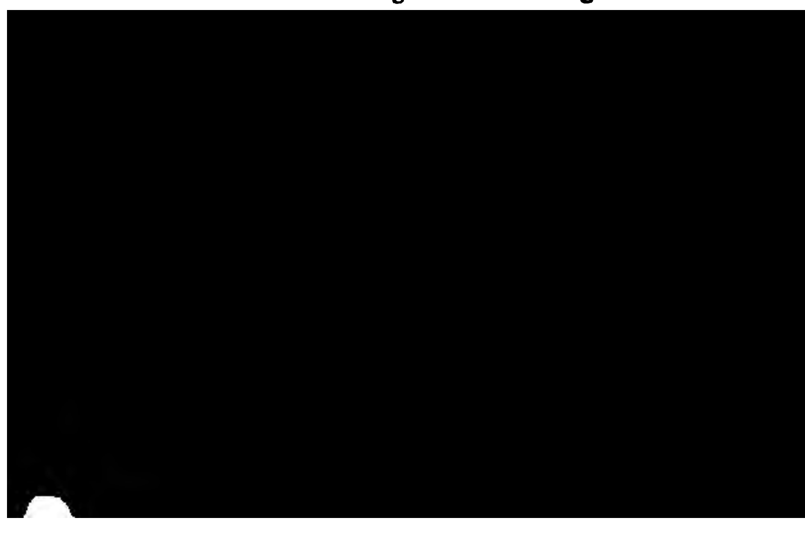
gleichmässig senkend. Den Mte. Scai vor Augen, wandert man stundenweit unmerklich ansteigend durch diese wahrhafte Gebirgslücke hin. Beide Thalhälften, die obere öde und die untere bewohnte, werden bei St. Gion durch eine etwa 80 Meter hohe Stufe getrennt, über deren Gneissbänke der Rhein in einer Reihe von Kaskaden herabstürzt. Hier zweigt sich das Krystallthal ab, welches zu den Gletschern des Scopi und des Krystallhorns führt. Die Sohle dieses Thals liegt tiefer, als der obere Theil des Hauptthals, und war früher mit den schönsten Alpen bedeckt. Im Jahre 1834 haben gewaltige Felsstürze besonders die untere Hälfte der Thalsohle zugedeckt. An die Weitung von Platta schliesst sich mit stärkstem Gefälle die untere, ungangbare Stufe. Ehemals war durch diese wilde Enge dem Wasser nach ein Weg gebahnt. Jetzt kann man nur auf weitem und hohem Umwege nach Medels gelangen. Gegen W. wird die Thalschaft eingeschlossen durch die Querkette des Muraun's, welche sich im S. an den eisbelasteten Camadra-Stock anschliesst. Letzterer ist eine Gebirgsmasse, deren Längenausdehnung von W. nach O. etwa 15 Km. beträgt, welche nach S. in steilen oder senkrechten Wänden abfällt, während gegen N. auf den erhabenen Flächen zusammenhängende Eismassen ruhen. Der westliche Theil derselben gehört zum grossen Medelser Gletscher, welcher auf einem mächtigen breiten Berge ruht, dessen beide Flanken mit erhabenen Rändern versehen sind, zwischen denen sich der Eisstrom hinabschiebt. In Reihen geordnet ragen Felskämme hervor, welche vom Eis umfluthet werden. Die sich

nlich die Schichten. Die Zone des granitähnlichen Gneisses cht vom Dörfchen Acla aufwärts bis eine Viertelstunde unterlb Sta. Maria und zeichnet sich durch steile Schichtenstellung s: bei Acla ist das Fallen senkrecht, zwischen Acla und Pertsch 80 bis 90 Grad gegen N., bei Perdatsch 75 bis 80 Grad, der südlichen Grenze des grobkörnigen Gneisses 60 Grad ts gegen N. Das Streichen ist nicht ganz konstant, sondern wankt zwischen h. 6 (bei Acla) h. 8 und 9 (bei Perdatsch d unterhalb Sta. Maria). Der auf der bezeichneten Strecke rrschende Gneiss zeichnet sich durch die Entwicklung grosser ldspathkrystalle aus, wesshalb die Schieferung zurücktritt, und mentlich im Querbruche das Gestein dem Granite ähnlich rd. Der Feldspath ist schneeweiss, zuweilen mehrere Zoll oss, oft in Zwillingskrystallen. Der Oligoklas ist nur in kleio, bläulichweissen Körnern vorhanden, der Quarz in runden örnern, grau oder mit einem Stich ins Röthliche. Schwärzlichsuner Glimmer und lichtgrüner Talk, oft zu Flasern mit einder verwebt, bedingen das schiefrige Gefüge. Der Talk nimmt weilen so zu, dass das Gestein eine vorherrschende schiefrige undmasse von grünem Talk erhält, worin weisser Feldspath, tglänzender Quarz und dunkle Glimmerblättchen liegen. Neben sem Gneiss, in enger Beziehung zu demselben, findet sich ie Gesteinsvarietät mit überwiegendem Oligoklas, dessen grauine Körner zur Grundmasse des Gesteins verschmelzen und issen Feldspath in nur kleinen Körnern, Quarz und schwärzhbraunen Glimmer umhüllen. Dies Gestein verliert wohl zuilen die Schieferung fast ganz, dann ist es einem Porphyr cht unähnlich; die von den Bächen gerollten Stücke sind kug-. Im östlichen Graubündten kommen Gesteine vor, welche ser letztern Varietät überaus ähnlich sind; aus einem solchen steht der Mont Pers in der Bernina-Gruppe, dessen Gestein h von dem Medelser nur durch einen Gehalt an Hornblende terscheidet. Doch auch der sogenannte Juliergranit zwischen r Albula und dem Julier hat eine unverkennbare Aehnlichit mit dem in Rede stehenden Gestein. Die Julier-Felsart icht von diesem nur ab durch das grössere Korn und die üne Farbe des Oligoklases.

In dieser Masse des granitähnlichen Gneisses kommen einne Lagen von dünnschiefrigem, morschem Gneiss, dem Glimmerd Thonschiefer sich nähernd, vor. So liegt eine nur schmale

Schicht morschen Schiefers mit steilem N. fallen $\frac{1}{4}$ Stunde unterhalb Perdatsch.

Die Zone der höheren krystallinischen Ausbildung des Gneisses prägt sich deutlich in der Beschaffenheit der Thalgehänge aus. Indem die Schichtabsonderungen seltener werden, treten die Ablösungen in mächtigen Schalen hervor und bilden an den Abhängen glatte glänzende Felsflächen. Im unteren Theile von Medels (unterhalb Acla), sowie im obersten in der Umgebung von Sta. Maria tritt die körnige Struktur der krystallinischen Schiefer zurück, gleichzeitig wird das Ansehen der Thalgehänge ein anderes. Aus denselben springen Kämme und Gräte hervor, zwischen denen sich zum Theil tief eingeschnittene Tobel herabziehen. Unterhalb Acla geht der grobkörnige Gneiss allmälig in dünnschiefrigen über. Zugleich tritt ein vielfacher unregelmässiger Wechsel der Gesteine ein. Zunächst ist ein feinschiefriger Glimmergneiss, unterhalb Platta folgt ein feldspathführender Talkschiefer. Die Felsenenge des Rheins, über welche die untere Steinbrücke führt, besteht aus dichtem grünem Schiefer, welcher gegen N. schnell in den schwarzen Thonschiefer übergeht, dessen schon bei seinem Auftreten in Nalps Erwähnung geschah. Diese schwarzen Schichten, deren scheinbare Mächtigkeit in Medels etwa 600 Meter betragen mag, setzen quer über das Thal hinweg vom Dörfchen Mutschnengia über Curaglia bis auf die Vorhöhen des Muraun. Ihr Gebiet ist durch tiefe Schluchten zerschnitten. Weiter der Thalöffnung zu folgt ein etwa 30 Meter mächtiges Band von gelber Rauchwacke



Bevor man dem Mittelrheine aufwärts folgend die Hochbene des Lukmanier erreicht, tritt man wieder in das Gebiet es dünnschiefrigen Gneisses (mit Lagen schwarzen und weissen Himmers), welcher den nördlichen Theil des Scopi bildet, bis u dessen vorderer 3119 Meter hoher Spitze. Es folgt ein sehr chmaler Kalkstreif, dann der schwarze Schiefer des Scopi*). lier in der Umgebung von Sta. Maria streichen die Schichten ı. 7 bis 8 und fallen nördlich (an der obern Steinbrücke zwischen it. Gallo und Sta. Maria 60 Grad, am Scopi 45 Grad). Der chwarze Schiefer sinkt also unter den dünnschiefrigen Gneiss in, und dieser wird vom Granitgneiss überlagert. Gegen W. teht nicht etwa der Scopi-Schiefer mit dem Granatschiefer im 'iora-Thale zusammen, er setzt vielmehr an Mächtigkeit schnell bnehmend gegen NW. in der Richtung auf den Laiblan-See fort, hne indess denselben zu erreichen. Der Scopi fällt gegen S. n einem ungeheuren Sturze etwa 800 Meter ab und zeigt hier chwarzen Schiefer; weiter hinab gegen das Hospiz Cesaccia beteht der Berg aus Dolomit. Es möchte in den Alpen kein weiter Berg eine ähnliche Ansicht gewähren wie der Scopi von l.; denn über dem blendend gelblichweissen Dolomit thürmt sich rohend die schwarze Masse des Berges auf, dessen Gipfel glänende Schneefelder bedecken.

Der schwarze Scopischiefer ist ein Thonschiefer, dessen palttflächen mit zahllosen kleinsten Glimmer-Schüppchen bedeckt ind. In seiner reinen Abänderung ist er fein und ebenflächig chiefrig, braust nicht mit Säure; sie setzt den Gipfel und überaupt den oberen Theil des Berges zusammen. Eine andere Abtheilung ist mehr wellig-schiefrig, braust mit Säure, ist auf len verwitternden Flächen dicht bedeckt mit liniengrossen, varzenförmigen Erhöhungen. Wo die runden Körper herausgeallen sind, erhält der Schiefer ein poröses Ansehen. Durch eine Vergleichung desselben mit dem schwarzen Granatschiefer von Fiora gewinnt man die Ueberzeugung, dass die runden Körner unreine, mit Schiefermasse gemengte, unausgebildete Granate ind. Diese Granatkörner oder die von ihnen herrührenden

---

*) Vrgl. die Ansicht Taf. III. 1, welche an der Ausmündung des Londadurathals zur Lukmanier Ebene aufgenommen ist. Die Schichtenstellungen am südlichen Fusse des Berges sind allerdings nicht von diesem Standpunkte, sondern erst auf der Lukmanierhöhe wahrnehmbar.

n haben meist eine linsenförmige Gestalt, oder sind zu Lamellen ausgedehnt, entsprechend der Schieferungs-
Der warzige oder poröse schwarze Schiefer herrscht
chen Flusse des Scopi gegen S. Maria und am Fels-
cher vom Gipfel gegen W. sich hinzieht. Im Scopi-
and A. ESCHER Belemniten wie CHARPENTIER und
14 in dem gleichen Gesteine der Nufenen. Am Scopi
ie selten zu sein. Mehrere von A. ESCHER gefundene
sah ich in der unter Leitung des Prof. THEOBALD
Sammlung der Kantonschule zu Chur; sie sind etwa
oss, schlecht erhalten. Wer nicht mit der Erhaltungs-
organischen Reste in diesen Schichten vertraut ist,
ht leicht die Belemniten erkennen. Wie der schwarze
es untern Medels ein integrirendes Glied des Schichten-
sein scheint, so stellt sich das Gestein auch am Scopi
n man den Weg von Sta. Maria durch die V. Termine
so glaubt man unzweifelhaft wahrzunehmen, dass die
sse des Scopi konform eingeschaltet liegt zwischen dem
s Mte. Scai im S., und des vordern Scopi-Gipfels im
Anschauung findet sich auch in dem sonst wohl na-
n Profil der Gebirge zwischen Rhein und Tessin aus-
welches der ausgezeichneten und richtigen Arbeit LAR-
geben ist. Auch ich hielt nach meiner ersten Reise
rzen Schiefer des Scopi**) für eine normale Zwischen-



lagerung des Gneisses. Erst im Jahre 1861, als ich das Camadra-Thal nördlich von Olivone kennen lernte, überzeugte ich mich, dass die konforme Einschaltung des Schiefers nur scheinbar, derselbe in Wahrheit mit abweichender Lagerung auf dem emporgerichteten Gneiss ruht. Hier genüge es die Thatsache auszusprechen, deren Beweis bei Beschreibung der Greina geliefert werden soll. Indem ich die Beobachtung aus V. Camadra auf die von Prof. B. STUDER (Geol. d. Schweiz I. 178 u. 196) gegebenen Profile der Grimsel und des Gries übertrage, möchte ich auch in Betreff dieser Gegenden den schwarzen Schiefer nicht als ein integrirendes Glied des Fächers, sondern als eine Einlagerung betrachten.

Aus der Thalschaft des Mittelrheins sind folgende Mineralien zu erwähnen:

Bergkrystall von grosser Schönheit, in Begleitung von kleinen gelben Sphenen, findet sich in der V. Cristallina, aus welcher in früherer Zeit eine grosse Menge von Bergkrystallen gewonnen sein soll (für das Grab des h. Carl Borromeo zu Mailand).

Bergkrystall von Citrin-Farbe auf Klüften des Schiefers am Gipfel des Scopi.

Axinit theils durchsichtig und violblau, theils durch viele ein- und aufgewachsene Chloritkörnchen undurchsichtig und grün, in Begleitung von Adular und Periklin, aufgewachsen auf Klüften eines weissen, quarzarmen Gneisses, am Mte. Garviel, dem nördlichen Ausläufer des Scopi zwischen dem oberen Mittelrhein- und dem Cristalliner-Thal. Von diesem Fundorte existiren dicht mit Axinit bedeckte Gneissplatten von 1 Quadratfuss Grösse.

---

der Berg gegen S. mehrere tausend Fuss abstürzt, steigt man über die Schichtenköpfe des Schiefers, welche oft treppenförmig gestaltet sind und so trotz der bedeutenden Neigung einen ziemlich sicheren Schritt gewähren. Gegen O. und S. erhebt sich die Spitze über Abgründen. Gegen N. zieht sich ein eisbedeckter Sattel zu dem 700 Meter entfernten, nur 81 Meter niedrigeren Gneiss-Gipfel hin, welcher leider die Aussicht auf den Medelser Thalboden verdeckt. Auf der Spitze fand ich eine Blitzspur, welche an einem mächtigen Schieferblock eine ganz flache Rinne von etwa $\frac{1}{4}$ — 1 Zoll Durchmesser gebildet hatte; an deren Seiten hafteten Tropfen des geschmolzenen Gesteins. (Zündende Blitze sind in den bewohnten Thalgründen dieser Gegenden fast unbekannt.)

Die Freiburger Universitäts-Sammlung besitzt einen prachtvollen Adular-Drilling von bedeutender Grösse bedeckt mit Axinit-Krystallen.

Anatas auf Bergkrystall aufgewachsen, am gleichen Fundorte.

Kalkspath in Skalenoedern bis 3 Zoll gross, am Scopi.

Epidot als Einschluss in Bergkrystall, V. Cristallina.

Spatheisenstein in Eisenoxydhydrat verändert, mit Rutil, am Muraun.

Nach v. TSCHARNER (der Kanton Graubündten, Chur 1843) wurden schon im 14. Jahrhundert Silbergruben (wohl silberhaltiger Bleiglanz) in Medels bearbeitet, die seither gänzlich eingegangen sind, so dass sogar die Stellen, wo man gegraben, verschollen sind.

Bemerkungen über einige Mineralien des beschriebenen Gebiets*).

1) Der Eisenglanz**) vom Cavradi in Tavetsch wurde von v. KOBELL (J. f. pr. Chem. XIV, 409) mit folgendem Ergebniss untersucht: Titansäure 10,0. Eisenoxyd 88,5. Manganoxydul mit einer Spur von Eisenoxydul 1,5. Indem v. KOBELL für eingemengten Rutil 6,43 pCt. in Abzug bringt, ergiebt sich für die Zusammensetzung des Minerals:

Titansäure 3,57,
Manganoxydul 1,61,

man das Mn der obigen Analyse gleichfalls als Sesquioxyd, so ergiebt sich die Formel

$$1\;\dddot{\text{Fi}} + 18 \left\{ \begin{array}{l} \dddot{\text{Fe}} \\ \dddot{\text{Mn}} \end{array} \right.$$

Nach der Ansicht MOSANDER's (zu welcher RAMMELSBERG auf Grund seiner Analysen zurückgekehrt ist), dass das $\dot{\text{Fe}}$ nicht ein Produkt der Analyse, sondern ein Bestandtheil des Minerals ist, wird die Formel

$$\begin{array}{r} 1\;\dot{\text{Mn}} \\ \dot{\text{Fe}} \end{array} \left\{ \ddot{\text{Ti}} + 13\;\dddot{\text{Fe}} \right.$$

Das spec. Gewicht des Tavetscher Eisenglanzes bestimmte PLATTNER (SCHWEIGG. J. LXIX, 7)=5,069, BREITHAUPT=4,91. Ich bestimmte das Gewicht zweier Krystalle. Der grössere (absol. Gew. = 14,865) war nur mit wenigen, äusserst kleinen Rutilprismen bedeckt, sein Gewicht = 5,096. Der kleinere trägt einige Rutile, welche auf die Bestimmung wohl von merkbarem Einflusse sein mochten (absol. Gew. 3,058) specif. Gew. = 4,793. Das Gewicht des Rutils schwankt bekanntlich zwischen 4,22 und 4,30. Bei einer Eisenrose vom St. Gotthard fand KOBELL 5,209, RAMMELSBERG 5,187. Der Unterschied im Gewichte der beiden von mir gewogenen Krystalle scheint zu gross zu sein, als dass derselbe dem aufgewachsenen Rutile könnte zugeschrieben werden; vielmehr möchte er auf eine verschiedenartige Zusammensetzung der Cavradi-Krystalle hindeuten. Der Strich beider ist roth. Sie wirken deutlich auf die Magnetnadel.

Die Eisenglanze vom Cavradi, die schönsten der Welt, sind tafelförmig, bilden keine Rosen wie diejenigen vom St. Gotthard und aus Piora. Ich bemerkte an denselben ausser der Endfläche *o* folgende Formen:

Hauptrhomboëder *P*
Erstes stumpfes Rhomboëder *v*
Erstes spitzes Rhomboëder *u*
Dihexaëder $r = (\frac{3}{2}\,a : \frac{3}{4}\,a : \frac{3}{2}\,a : c)$
Skalenoëder $d = (a : \frac{1}{3}\,a : \frac{1}{2}\,a : c)$
Erstes hexagonales Prisma *s*
Zweites hexagonales Prisma *n*

Zwölfseitiges Prisma $i = (a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{2} a : \infty c)$*).

Lévy (Déscription etc.) erwähnt noch eines andern Skalenoëders zweiter Ordnung

$e = (\frac{1}{2} a' : \frac{1}{6} a' : \frac{1}{4} a' : c)$, [$e \frac{1}{3}$ — bei Lévy] abstumpfend die Kanten $\frac{u}{s}$ und $\frac{r}{r'}$.

Die gewöhnlichen Flächen und ihre gegenseitige Ausdehnung stellt Fig. 1. Taf. II. dar, die andern Flächen sieht man seltener. Das erste Prisma ist ausserdem meist schmaler als das zweite. Doch zeichnet Lévy (Pl. LXVII. Fig. 21 — Copien bei Quenstedt und Dufrénoy —) eine Combination vom „Caravatti" — *o*, *s*, *n*, *P*, *v*, *u*, *r* — in welcher die Flächen des ersten Prismas über diejenigen des zweiten herrschen. Das Skalenoëder *d* ist meist nur wenig ausgedehnt, das zwölfseitige Prisma *i* sehr selten an den Krystallen vom Cavradi. Wiser erwähnt (N. Jahrb. 1840, 215) eines Krystalls von diesem Fundorte, welcher an den Kanten eines hexagonalen Prismas je drei Flächen aufweist, und hatte die Güte mir denselben zu zeigen: es herrscht die Endfläche, demnächst das zweite Prisma *n*, das Hauptrhomboëder, das erste stumpfe, das Dihexaëder, das Skalenoëder *d*, das erste Prisma *s*, endlich das zwölfseitige Prisma *i*. Die Fig. 2 stellt diesen merkwürdigen Krystall dar.

Die Endfläche der Krystalle ist in drei Richtungen gestreift oder richtiger treppenförmig abgesetzt. Die Streifung stösst zu gleichseitigen Dreiecken zusammen, und wird durch das oscillatorische Auftreten des ersten stumpfen Rhomboëders

tersverhältniss zwischen Eisenglanz und Adular am Cavradi ermitteln, gestatten meine Stücke nicht. Doch besitze ich ie schöne Eisenrose aus Piora, auf welcher als spätere Bildung ı Adular-Zwilling sitzt. Diese Altersfolge ist indess nicht conınt, wie ein mir vorliegendes Stück vom St. Gotthard beweist: r in eigenthümlicher Weise zerstörte Adular-Krystall (die ächen P und x sind mit tiefen schmalen Gruben versehen, lche ungefähr in der Richtung der Querfläche liegen; oft sind lche Krystalle bis auf einen skeletartigen Rest zerstört) birgt seinen durch die Verwitterung gebildeten Hohlräumen Eisenanze (mit diesen zerstörten Adularen findet sich auch Stilbit).

Der Eisenglanz aus V. Piora ist in seiner Ausbildungsweise cht von den Eisenrosen*) des St. Gotthard verschieden.

Eine grosse Merkwürdigkeit der Cavradi-Eisenglanze ist ihre gelmässige Verwachsung mit

Rutil, worauf als auf eine der räthselhaftesten Erscheiıngen der Mineralogie zuerst BREITHAUPT (Mineralogie, I, 309 ıd III, 794) aufmerksam machte. Die Rutilprismen ruhen mit ner Fläche des zweiten quadratischen Prisma's auf der Endiche des Eisenglanzes; sie liegen in drei Richtungen, nämlich tsprechend den drei Normalen auf die Seiten jenes durch die reifung gebildeten gleichseitigen Dreiecks. Hieraus folgt bei n bekannten Axenlängen beider Mineralien, dass eine Fläche s ersten stumpfen Oktaëders des Rutils nahezu in dieselbe bene fällt wie eine Fläche des Hauptrhomboëders des Eisenanzes.

Es beträgt nämlich die Neigung der Endfläche zur Hauptıomboëderfläche.

beim Eisenglanz nach MILLER	122° 30′
nach v. KOKSCHAROW	122° 23′
nach HAIDINGER	122° 22′
es ersten stumpfen Oktaëder's zum zweiten Prisma	
bei Rutil nach MILLER	122° 47′

---

*) Die Formen dieser Eisenrosen sind ziemlich mannichfaltig: bald ind die Tafeln sehr scharfrandig, nur von der gewölbten Endfläche berenzt, bald wird die Umrandung der Tafel vorherrschend durch Rhomoëder-Flächen gebildet, bald durch das zweite sechsseitige Prisma nebst em Dihexaëder r (dem sich zuweilen noch ein stumpferes zugesellt) ohne homboëder-Flächen.

27 *

nach von KOKSCHAROW 122° 47′
nach HAIDINGER 122° 28′

Hierin liegt auch wohl der Grund der Verwachsung.

Eigenthümlich ist die Ausbildung der Rutile, indem sie, fast möchte man sagen durch die Anziehung des Eisenglanzes, zu kleinen Lamellen sich ausgebreitet haben. In der horizontalen Zone zeigen sich gewöhnlich nur zwei Flächen des achtseitigen Prisma's $s = (a : 3\,a : \infty\,c)$; ich maass nämlich den Winkel der beiden anliegenden Flächen $s = 143°\ 10'$ *). Indem die der Zusammensetzungsebene parallelen Flächen des zweiten quadratischen Prisma's *h* alternirend mit den Flächen *s* auftreten, erhalten die Rutile noch plattere Formen. In der Endigung sind die Krystalle umgrenzt von dem Hauptoktaëder *o*, dem ersten stumpfen *t*, dazwischen liegt zuweilen das Dioktaëder $(a : 3\,a : c)$. Die Endigung wird zuweilen auffallend unsymmetrisch durch eine einzige Oktaëder-Fläche gebildet, dann erscheint die Rutilplatte rhombisch (mit den Winkeln 122° 47′ u. 57° 13′). Zwei solcher schief begrenzten Rutile legen sich gerne so aneinander wie Fig. 3, Taf. II es zeigt. Die centralen Enden der Rutile verbergen sich gewöhnlich zum Theil unter die treppenförmig ansteigende Endfläche des Eisenglanzes. Die an andern Orten des St. Gotthard's auf den Eisenrosen liegenden Rutile zeigen gewöhnlich eine mehr gelbe Farbe (nicht die bluthrothe wie am Cavradi), lassen selten Flächen deutlich erkennen, indem sie äusserst dünne Prismen oder Prismenbüschel bilden, welche vom Centrum der Tafel gegen die Flächen des ersten stumpfen Rhom-

Für den Sagenit (an mehreren Orten unseres Gebietes, besonders auf der Alp Tgom in Nalps vorkommend) wies KENNGOTT (Min. Forsch. im J. 1858, S. 208) nach, dass meist dem Netzwerk das gewöhnliche Zwillingsgesetz des Rutils — Zwillingsebene eine Fläche des ersten stumpfen Oktaëders — zu Grunde liegt, dass indess am St. Gotthard auch nach dem selteneren Zwillingsgesetz — Zwillingsebene eine Fläche des Oktaëders ($\frac{1}{3}$ *a* : ∞ *a* : *c*) — verwachsene Rutilprismen sich finden. Im erstern Falle schneiden sich die Prismen unter 65° 35′, im zweiten unter 54° 44′.

Die Einzelkrystalle von schwarzem Rutil, welche am Culm de Vi und am Muraun (mit Spatheisenstein, welcher in Brauneisen umgeändert ist, auf Talkschiefer) sich finden (bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lang) zeigen ein gerundetes Prisma, zugespitzt durch die Flächen des Hauptoktaëders, des ersten stumpfen Oktaëders, der beiden Dioktaëder (*a* : 3 *a* : *c*) und ($\frac{1}{2}$ *a* : $\frac{1}{3}$ *a* : *c*).

3) Brookit wurde bereits in den 30er Jahren aus dem Maderaner-Thal bekannt, dann fand man ihn wieder im Jahre 1855 (WISER, Jahrb. 1841 u. 56) und auch kurz vor meinem Besuche des Maderaner-Thals im Jahre 1860 waren neue brookitführende Lagerstätten geöffnet worden. In Bezug auf Grösse der Krystalle, Farbe, begleitende Mineralien verhalten sich die Brookite verschiedener Funde etwas verschieden. Die Krystalle zeigen folgende Flächen: (s. HESSENBERG, Min. Not. I. Forts. S. 11 u. Taf. XIII, Fig. 10.)

Prisma $M = (a : b : \infty c)$
Querfläche *a*
Endfläche *c*
Querprisma $x = (2\ a : c : \infty b)$
Längsprisma $t = (\frac{1}{2} b : c : \infty a)$
Oktaëder $z = (2\ a : 2\ b : c)$
„ $e = (2\ a : b : c)$
„ $\theta = (\frac{1}{5} a : \frac{1}{7} b : \frac{1}{8} c)$*)

Die Krystalle sind tafelförmig durch die Querfläche, welche vertikal gestreift. Die im J. 60 gefundenen sehr kleinen Kry-

*) Ueber dies in Beziehung auf seine Formel überaus merkwürdige Oktaëder, welches sich zuweilen ausgedehnt bei den Krystallen vom Snowdon findet, vergl. POGGEND. Ann. B. CXIII S. 430.

stalle zeigen in der Endigung c herrschend, die andern Flächen zuweilen nur punktförmig. Die früher gefundenen Krystalle, welche sich in der herrlichen Sammlung des Herrn WISER befinden, sind zwar immer tafelförmig, doch die Ausdehnung der Endigungsflächen mehr wechselnd, indem statt der Endfläche zuweilen das Längsprisma t herrscht. WISER besitzt Krystalle aus dem Maderaner-Thal von fast 1 Zoll Grösse, welche sich also denjenigen aus Wales ebenbürtig anreihen. Zwillinge des Brookits wurden bekanntlich bisher nicht angegeben. Um so mehr interessirte mich eine aufgewachsene Brookit-Gruppe der WISER'schen Sammlung. Zwei Krystalle sind mit paralleler Vertikalaxe kreuzweise durcheinander gewachsen. Leider konnte ich nicht die Ueberzeugung gewinnen, dass die Gruppe ein Zwilling sei. Die Fläche des Prismas M beider Individuen spiegelt nicht ein, ein anderes vertikales Prisma ist an den Krystallen nicht vorhanden. Möglich ist es indess, dass eine Fläche $l = (a : 2 b : \infty c)$ Zwillingsebene ist.

Die Farbe des Brookits aus dem Maderaner-Thal ist theils bräunlichroth, theils fast schwarz, theils strohgelb und durchsichtig. Meist ist die helle und dunkle Farbe in eigenthümlicher Weise in derselben Tafel vertheilt. Man theile die durch das Herrschen der Endfläche rektanguläre Tafel mittelst beider Diagonalen in vier Dreiecke. Es sind nun die beiden Felder, deren Basis die Endfläche ist, dunkel, die beiden seitlichen hell. Wenn die Endfläche durch Ausdehnung des Längsprismas t nur klein ist, so sieht man eine dunkle Linie in der Mitte der Tafel vertikal ziehen. Form und Färbung dieser Krystalle stimmt auffällend

Legt man zu Grunde den von MILLER angegebenen Winkel, so berechnet sich $c : s = 140° 3'$ und $p : s = 151° 39'$. Ich maass den letztern Winkel $= 151\frac{1}{2}°$ *)

„Weit grössere Schwankungen [als die Anatase von Wales und aus dem Dauphiné] zeigen die Krystalle vom „St. Gotthard" denn eine Reihe von 44 Beobachtungen an 13 Krystallen endet einerseits bei 81° 56′ und andererseits bei 82° 23′ [für das Complement des Endkantenwinkels der Grundform]. Gleichwohl ist das Mittel 82° 9′ 36″ nur um resp. 1 Min. u. $\frac{1}{2}$ Min. von demjenigen verschieden, welches für die Krystalle von Wales und vom Dauphiné erhalten wurde, ein Beweis wie mir scheint, dass jene Schwankungen ganz zufällig sind und dass man berechtigt ist, den mittleren Werth für den wahrscheinlichsten zu halten." DAUBER, POGG. Ann. B. 94, S. 409.

Die Anatase aus dem Maderaner-Thal (bis 3 Linien gross) zeigen stets die Grundform herrschend, diejenigen aus Tavetsch meist dieselbe allein ohne die Endfläche. Tafelförmige Krystalle kenne ich nur aus der Val Cristallina und aus der Schlucht des Mittelrheins unter Mompé Medels; die Tafeln sind eine Quadratlinie gross, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Linie dick. — Die Anatase erscheinen schwarz bei auffallendem Lichte, zuweilen sind sie durchscheinend mit hyazintrothem, zuweilen mit indigblauem Lichte. Auch WISER erwähnt solche, welche tiefblau durchscheinen.

Im Tavetsch findet sich der Anatas theils unmittelbar auf Talkschiefer aufsitzend (Sta. Brigitta, Surrhein), theils auf Quarzkrystallen auf- und eingewachsen; so am Cavradi mit Rutil, Eisenglanz, Apatit, Kalkspathskalenoëdern (hier auch wohl im Kalkspath eingewachsen). Auf Quarz in Begleitung von Epidot im Thal Cavrein am Düssistock. Zuweilen ist der Anatas in gleicher Weise wie der Quarz, Adular und Kalkspath dieser Fundstätten mit Chlorit durchwachsen. Im Maderaner-Thale ist der Anatas häufig von Brookit begleitet. In diesem Falle scheinen diese beiden heteromorphen Zustände der Titansäure sich unter ganz ähnlichen Bedingungen gebildet zu haben. Auch konnte ich eine bestimmte Altersfolge beider nicht wahrnehmen: zuweilen sitzt Anatas auf dem Brookit, doch umschliesst auch wiederum eine Brookit-Tafel ein Anatas-Oktaëder, sich dessen Kanten und

---

*) Bei MILLER, S. 229, steht irrig $s\,c = 30° 38'$ statt $39° 57'$.

Ecken anschmiegend. Die Brookit-Lagerstätte, welche im Jahre 1860 eröffnet worden war, findet sich auf schmalen Gängen im Talkgneiss. Die älteste Gangbildung, welche zunächst die Saalbänder bekleidet, ist eine Lage sehr kleiner Krystalle von Albit und weissem Quarz I.; darauf folgen citrinähnliche Quarze von ziemlich normaler Ausbildung, begrenzt von den Prismen — und Dihexaëderflächen, selten eine Rhombenfläche II.; auf den Citrinen liegt eine neue Quarzbildung III., deren Krystalle wasserhell, von abweichender Bildung. Sie liegen meist mittelst einer Prismenfläche oder Kante auf den Quarzen II, sind gekrümmt, tafelförmig oder in gewundenen Reihen an einander schliessend. In der Lage I, sowie in dem Nebengestein selbst, nahe dem Gange entdeckt man äusserst kleine Anatase. Auf den Bildungen I und II finden sich Brookite, deren Bildung also während längerer Zeit muss fortgedauert haben. Die dünnen tafelförmigen Krystalle sind meist zur Hälfte in die Quarze eingesenkt. Auch auf den Lagen II und III finden sich, doch selten, ganz kleine Anatas-Oktaëder.

Auf andern Gangstücken sieht man den Brookit nicht von Albit, sondern von Adular begleitet; während die Brookite des Dauphiné mit Anatas und Albit, nicht mit Adular associirt sind. Ein von dem gewöhnlichen sehr abweichendes Ansehen hat der Anatas auf einem Stücke Talkschiefer vom Brunnipasse zwischen Dissentis und dem Maderaner-Thal. In kleinen ($\frac{1}{2}$ Linie), gelben, demantglänzenden Oktaëdern — welche man bei ihrer unbedeutenden Grösse wohl für reguläre nehmen könnte, wenn

n Oktaëder anderer Ordnung ($a : \infty a : \frac{1}{7} c$) nach. Solcher ber Anatas im zweiten stumpfen Oktaëder, der sich auch an r Roseinbrücke auf chloritbedecktem Bergkrystall findet, war unzweifelhaft, was LARDY (*Constitution géogn. St. Gotth.*) Zircon beschrieb.

5. Kalkspath. Unter den verschiedenen Kalkspath-Vorkommnissen unseres Gebietes verdienen unzweifelhaft die Krystalle s dem Maderaner-Thal das grösste Interesse. Auf dieselben machr bereits aufmerksam: VOLGER (Entw. d. Min. 1854, S. 187 u. 548), HARFF (N. Jahrb. 1860, S. 335), *HESSENBERG (Min. Not. Forts. S. 13, III. Forts. S. 9, 1860, 61). Der Kalkspath s Maderaner-Thals findet sich in Begleitung von Quarz, Adu-, Chlorit, Asbest auf den Gängen des Talkgneisses*), (welcher ch wohl in einen schiefrigen Diorit übergeht.)

Der Maderaner Kalkspath zeigt eine verschiedenartige Ausdung, indem sich die Krystalle vorzugsweise als Tafeln, doch ch mit herrschendem Rhomboëder darstellen.

Die Tafeln, deren Durchmesser zwischen 1 Linie und etwa Zoll schwankt, sind an ihren Rändern oft verbrochen, also rch die rhomboëdrischen Spaltungsflächen begrenzt, zuweilen less, namentlich die kleineren, von Krystallflächen umschlossen:

dem Hauptrhomboëder *P*
dem ersten stumpfen Romboëder *g*
dem ersten scharfen Rhomboëder
dem ersten hexagonalen Prisma *c*
dem zweiten hexagonalen Prisma *u*

Fig. 4 *a* u. *b* stellt einen von mir aus dem Maderaner-Thal tgebrachten Krystall dar. Die Endfläche ist glänzend und terscheidet sich hierdurch, sowie durch ihre Combination mit m herrschenden zweiten Prisma mit matten Flächen von den ıdreasberger-Kalkspath-Tafeln, deren Endfläche eine milchige übung zeigt. Das Hauptrhomboëder und das schmale erste isma sind glänzend, das erste stumpfe Rhomboëder matt, die ıdfläche ist geziert mit einer dreifachen Streifung, welche palel den Combinationskanten o/P oder o/g läuft, und entweder

*) SCHARFF giebt die sonderbare Mittheilung, diese Kalkspath-Tafeln ın „mit ihren schmalen Seiten auf dem bekannten Windgellen-Porphyr gewachsen" [!]

zu gleichseitigen Dreiecken zusammenstösst oder als sechsstrahliger Stern sich darstellt. Diese Streifung wurde bereits von HESSENBERG diskutirt und eine Reihe von Ursachen aufgeführt, denen sie möglicher Weise zugeschrieben werden könne. HESSENBERG's Bemerkung, „hemitropisch abwechselnd gelagerte Zwillingslamellen parallel — $\frac{1}{2}$ R. sind es nicht, welche die Streifung hervorrufen" muss ich indess widersprechen, da ich an mehreren und zwar den unversehrtesten Stücken unzweifelhaft wahrnehme, dass es äusserst schmale aufspringende Leisten sind — verbunden mit der Haupttafel nach dem Gesetze: Zwillingsebene das erste stumpfe Rhomboëder, wesentlich begrenzt von der Endfläche — welche die Zeichnung hervorbringen. Diese hervorspringenden Leisten hebt auch SCHARFF hervor. Zuweilen sind indess die Streifen nicht hervorragend, sondern vertieft; doch möchte auch in diesem Falle die Erscheinung auf eingeschaltete Zwillingsblätter zurückzuführen sein. Solche nicht vorragende, sondern vertiefte Linien finden sich als Folge ähnlicher nach demselben Gesetze eingeschalteter Zwillingslamellen auch bei dem Isländer Doppelspath auf den Spaltungsflächen, und stören alsdann beim optischen Gebrauche der Stücke. In Uebereinstimmung mit der von HESSENBERG hervorgehobenen Möglichkeit, dass „die geritzten Linien das Ergebniss einer nachträglichen Erosion" seien, bemerke ich an mehreren stark verwitterten, gleichsam zerfressenen Stücken, dass die Zerstörung sich hauptsächlich jener Zwillingslamellen bemächtigt hat, während die glänzende Endfläche der Haupttafel derselben mehr widerstand.

lnete Krystalle, welche in gleicher Weise als Tafeln ausge-
it sind wie das Hauptindividuum. Diese kleineren Krystalle,
he in drei zu gleichseitigen Dreiecken zusammenstossende
tungen geordnet sind, stehen in Zwillingsstellung zur Haupt-
. Die Endfläche der Nebenkrystalle neigt sich zur Haupttafel-
e 127° 30′; die entsprechenden Vertikalaxen bilden mit
nder den Winkel 52° 30′; zwei Spaltungsrichtungen glänzen
einschaftlich. Man könnte glauben, dass, da die Nebenkry-
e zur Haupttafel in Zwillingsstellung sich befinden, so müss-
auch jene untereinander Zwillinge sein, d. h. symmetrisch
n gegen eine krystallographisch mögliche Fläche. Dem ist
s nicht so. Je zwei nicht in derselben Richtung liegende
nkrystalle haben Eine Spaltungsfläche gemeinsam, ihre End-
en bilden mit einander den Winkel 79° 57′, die Vertikalaxen
nach 100° 3′.

Die im Hauptrhomboëder ausgebildeten Kalkspath-Krystalle
theils selbständige Bildungen (ich besitze einen solchen
tall von 2 Zoll Grösse), theils Fortwachsungen, welche sich
der Endfläche grösserer Tafeln oft dichtgedrängt erheben.
e rhomboëdrischen Gipfelkrystalle haben indess zur Haupt-
keine Zwillingsstellung wie jene Nebentafeln, sondern bilden
demselben nur Ein Individuum, und sind dadurch ausge-
net, dass die stets herrschenden Flächen der Grundform —
welcher in Combination treten die Endfläche, das erste
pfe Rhomboëder, das Skalenoëder $t = (a : \frac{1}{5} a : \frac{1}{4} a : \frac{1}{4} c)$ *),
hes die Endkanten des Hauptrhomboëders zuschärft — glatt
glänzend sind, was bekanntlich nur sehr selten der Fall
Diese Gipfelkrystalle sitzen entweder gleich dreiseitigen
miden nur auf der einen Seite der oft weniger als 1 Linie
n Tafel, oder korrespondirend oben und unten. Die rhom-
rischen Krystalle sind zuweilen reicher an untergeordneten
en. Zwei solche Combinationen beschrieb und zeichnete
ENBERG. Der eine der Krystalle, im Besitze des Herrn
RFF, zeigt: das zweite Prisma, die Grundform, die End-

*) Die Flächen dieses Skalenoëders — $\frac{1}{4}$ S.[3] HAIDINGER. — bilden
en anliegenden Flächen der Grundform 163° 30′, womit meine Mes-
in Anbetracht der schmalen etwas gewölbten Skalenoëderflächen
bereinstimmt.

fläche — diese drei Formen im Gleichgewicht —; hinzutreten mit untergeordneten Flächen: das erste Prisma, das erste stumpfe Rhomboëder, das zweite spitze, das Skalenoëder t und die beiden Dihexaëder $\frac{2}{3} P 2 = (a : \frac{1}{2} a : a : \frac{1}{3} c)$ und $\frac{10}{9} P 2 = (a : \frac{1}{2} a : a : \frac{5}{9} c)$. Das erste dieser Dihexaëder, welches durch Kantenparallelismus bestimmt werden konnte, ist wohl unter den Kalkspath-Dihexaëdern das am wenigsten selten erscheinende. Das zweite Dihexaëder ist soviel mir bekannt neu — eine Hervorhebung, welche man bei HESSENBERG vermisst, konnte indess weder durch Kantenparallelismus noch durch eine Messung bestimmt werden, vielmehr nur durch eine Schätzung, welche indess $1\frac{1}{2}°$ von der Berechnung abweicht.

Der andere flächenreiche Maderaner Kalkspath-Krystall, dessen Beschreibung und Zeichnung wir HESSENBERG verdanken, ist ausser von der Endfläche nur von Rhomboëdern umschlossen, und zwar erster Ordnung: Hauptrhomboëder, $4 R = (a : a : \infty a : 4 c)$ $\frac{4}{7} R = (a : a \infty a : \frac{4}{7} c)$ [eine seltene Form, ZIPPE bemerkt: „ist etwas zweifelhaft"], $\frac{2}{5} R = (a : a \infty a : \frac{2}{5} c)$, — [„zweifelhaft" ZIPPE], $\frac{10}{13} R = (a : a : \infty a : \frac{10}{13} c)$ [wäre neu, wird aber von HESSENBERG für zweifelhaft erklärt]; ferner, zweiter Ordnung: $- 2 R = (a' : a' : \infty a : 2 c)$, $- \frac{3}{2} R = (a' : a' : \infty a : \frac{3}{2} c)$, $- \frac{4}{5} R = (a' : a' \infty a : \frac{4}{5} c)$, $- \frac{1}{10} R = (a' : a' : \infty a : \frac{1}{10} c)$ [ist neu].

Unter den Kalkspath-Tafeln finden sich auch wirkliche Zwillinge, indem zwei nahe gleich grosse Individuen (umrankt von der Grundform und dem ersten spitzen Rhomboëder) schief unter

dass fast in's Unendliche fort die Zwillingstafeln wiederum zu Hauptindividuen werden, die selbständige Tafeln entwickeln. Die Unregelmässigkeit ist nur eine scheinbare, in Wahrheit leitet Ein Zwilligsgesetz durch die ganze Gruppe. Besonders lehrreich sind die Maderaner Kalkspathtafeln, wie VOLGER hervorhob, in Betreff der Bildungsfolge von Quarz und Adular zum Kalkspath. Jene beiden Mineralien sind auf den Tafeln aufgewachsen, demnach von einer jüngern, doch offenbar gleichartigen Bildung. Ein ganz eigenthümliches Ansehen besitzen diejenigen durch Kalkspathtafeln in ihrem Wachsthum gehemmten Quarzkrystalle, von denen die Kalkplatte abgebrochen oder durch Verwitterung fortgeführt worden ist. Ein Stück meiner Sammlung zeigt eine Gruppe dicht an einander schliessender Quarzprismen — bis 1 Zoll im Durchmesser —, welche gleichsam durch einen ebenen Schnitt schief gegen die Hauptaxen der Quarzprismen gerichtet begrenzt wird. Dass hier ehemals eine Kalkstein-Platte lag, geht aus der Betrachtung des Stücks deutlich hervor. Es durchsetzen nämlich mehrere grosse Tafeln dieselbe Krystallgruppe etwas unter der obern Schnittfläche. Auf dieser machen sich als vertiefte, zu gleichseitigen Dreiecken zusammenstossende Linien die aufspringenden Leisten der verschwundenen Kalkspathtafel bemerkbar. Die Schnittfläche hat einen bemerkenswerthen gewässerten (*moiré*) Glanz, welcher von unzähligen Dihexaëder-Flächen herrührt. Mit diesen begrenzten sich also die Krystalle, wenngleich sie genöthigt wurden, plötzlich an einer schiefen Fläche ihr Wachsthum zu beenden.

Nach VOLGER „verräth der Quarz ein noch neueres Alter als der Adular, indem jener auf diesem aufgewachsen sich zeigt. Doch wiederholte sich die Bildung des Kalkspaths auch noch nach der Krystallisation jener beiden Körper." „Die Tafeln des Kalkspaths sind älter als Adular und Bergkrystall; die rhomboëdrischen Krystalle desselben sind indess jünger als beide.“ Dass die rhomboëdrischen Gipfelkrystalle jünger sind als die auf den Kalkspath-Platten aufgewachsenen Quarze erkenne ich an einem Stücke meiner Sammlung deutlich. An andern Stücken scheinen indess die Tafeln und die Gipfelkrystalle durch einen stetig fortschreitenden Prozess entstanden. VOLGER's Zweifel an der Selbständigkeit der Maderaner Kalkspathscheiben, seine Hypothese, sie seien Pseudomorphosen nach Schwerspath, kann ich nach Untersuchung zahlreicher Stücke durchaus nicht theilen.

Von wie kolossaler Grösse der Kalkspath im Maderaner-Thal vorkommt, lehrt ein von mir mitgebrachtes Krystall - Individuum von 1 Fuss Grösse, welches theils durch den Bruch theils durch Krystallflächen begrenzt wird.

Aehnliche Kalkspath-Tafeln wie diejenigen des Maderaner-Thals finden sich auf den Gängen im Drun bei Sedrun. Auch hier sitzen auf den Tafeln Krystalle im Grundrhomboëder mit abgestumpfter Endecke und — durch das Skalenoëder *t* — zugeschärften Endkanten.

Noch an einigen anderen Orten unseres Gebiets hat sich Kalkspath zum Theil unter bemerkenswerthen Verhältnissen gebildet. Kalkspath im gewöhnlichen Skalenoëder, zuweilen in 3 Zoll grossen Krystallen, begleitet am Scopi den Adular und den Axinit, am Cavradi den Eisenglanz. — Ausgezeichnet vor den Krystallen aller andern Fundorte ist der Kalkspath aus den Gängen an der Rosein-Schlucht, welche beim Bau der Brücke eröffnet wurden. Als älteste Gangbildung stellt sich hier der Quarz dar, dessen — zuweilen an beiden Enden zugespitzte vom Prisma und Dihexaëder umgrenzte — Krystalle häufig von bräunlich-grünem Epidot durchschossen sind. Nach dem Quarz schied sich der Kalkspath ab, allein umgrenzt vom Hauptrhomboëder. Die bis 6 Zoll grossen Krystalle legen sich in der deutlichsten Weise um den Quarz, oder sind gleichsam durchstossen von langen Quarzprismen. Kalkspath und Quarz sind mit einer zusammenhängenden Schicht dunkelgrünen Chlorits bedeckt, so dass man an der Oberfläche der Stücke kaum etwas Anderes von jenen

er Seitenkanten beider Formen zu zeigen. Von diesen Seitenanten aus beginnt die Ablagerung des skalenoëdrischen Kalkpaths, doch auch an einzelnen isolirten Punkten der Rhomboëderflächen entstehen eigenthümlich verzerrte Skalenoëder-Formen. ie Skalenoëder von Rosein tragen zuweilen schmale Abstumfungen ihrer langen stumpferen Endkanten, angehörend dem Rhomboëder $(a : a : \infty a : \frac{5}{2} c)$ [„in Combinationen selten und ntergeordnet," ZIPPE].

In der KRANTZ'schen Sammlung befindet sich eine grosse Stufe körnigen Talkgneisses mit vielen aufgewachsenen, bis zollgrossen Kalkspathkrystallen aus „Graubündten," wohl unzweifelhaft aus dem obern Vorderrheinthal. Die Krystalle sind überaus flächenreich, ähneln der Fig. 131 LEVY'S, tragen folgende Flächen: Skalenoëder $r = (a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{2} a : c)$ — herrschend —; Grundform, Rhomboëder $g = (a : a : \infty a : \frac{1}{2} c)$, $f = (a : a : \infty a : 2 c)$, $m = (a : a : \infty a : 4 c)$, $h = (a' : a' : \infty a : \frac{3}{2} c)$, $i = (a : a : \infty a : 13 c)$; erstes hexagonales Prisma c, endlich ein unbestimmbares Skalenoëder mit sehr kleinen gewölbten Flächen, abstumpfend die Ecken (i c r.)

6) Der Apatit vom „St. Gotthard" wurde von G. ROSE analysirt, welcher fand:

Chlor	0,03
Kalkerde	55,66

Hieraus folgt, dass der Apatit von diesem Fundorte ein fast reiner Fluorapatit ist, mit der Formel $\text{Ca Fl} + (^3\text{CaO} + \text{PO}^5)$, welche (nach RAMMELSBERG's Berechnung) verlangt: Fluor 3,77, Calcium 3,97; Phosphorsäure 42,26; Kalk 50,00; oder als Resultat der Analyse: Fluor 3,77; Phosphorsäure 42,26; Kalk 55,56.

Den Flächenreichthum*) des Gotthardter Apatit's und die

---

*) Die Zahl der am Gotthardter Apatit bekannten Flächen wurde durch PFAFF (POGG. Ann. CXI, 276) um ein interessantes, gleichfalls hemiëdrisches Didodecaëder vermehrt, $k = (a : \frac{1}{4} a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{2} c)$, dessen Bestimmung erfolgte aus den beiden Zonen $(a : a : \infty a : c)$ $(a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{2} a : c)$ und $(a : \frac{1}{2} a : a : c) : (\frac{1}{2} a : \frac{1}{2} a : \infty a : c)$. Diese interessanto Fläche hatte bereits KOKSCHAROW (B. II, 39—77) an den mit Albit auf Gängen im Chloritschiefer vorkommenden Apatitkrystallen aus der Kupfergrube Kiräbinsk (Miask) beobachtet. Diese Krystalle ähneln im Vorkommen und Flächenreichthum den Gotthardern. In Betreff der mit Einem Ende aufgewachsenen Apatite vom Gotthard bemerkt PFAFF, dass er die hemi-

an demselben auftretenden Hemiedrie der Didodecaëder-Flächen beschrieb und zeichnete zuerst HAIDINGER. — In unserm Gebiete ist der Apatit selten und fand sich: zu Sta. Brigitta bei Tschamut mit Anatas, Kalkspath, Adular, Chlorit (WISER, Jahrb. 1842, S. 522; 1844, S. 465), auf der Alp Cavorgia bei Sedrun, dann in Val Giuf. Ausserdem soll Apatit sich auch am Scopi sowie in der Schlucht des Mittelrheins im Drun und im Thal der Unteralp gefunden haben. Die Krystalle von Cavorgia hatte WISER — der sie im Jahrb., 1861 beschrieb — die Güte mir zu zeigen. Die Fig. 6 zeigt ihre eigenthümliche Ausbildung. An den kleinen Krystallen herrscht $r = (a : a : \infty a : \frac{1}{2} c)$, es treten hinzu: die Endfläche P, die beiden Dihexaëder zweiter Ordnung $v = (2a : a : 2a : c)$ und $s = (2a : a : 2a : 2c)$ und die beiden hexagonalen Prismen M und u. „Das Vorherrschen der Flächen r scheint beim Schweizerischen Apatit ungemein selten*) zu sein, und ist mir bis jetzt nur von diesem Fundorte bekannt. Als Begleiter dieses Apatits erscheinen Bitterspath in kleinen an der Oberfläche rostbraun gefärbten Rhomboëdern, Helminth und silberweisser Talk?" WISER.

ëdrischen Didodecaëder-Flächen $(a : \frac{1}{2} a : \frac{1}{3} a : c)$ und $(a : \frac{1}{4} a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{2} c)$ nur zur Linken des Beschauers liegend gefunden habe, und fordert auf dieses Verhältniss zu prüfen. Ich überzeugte mich an mehreren mitgebrachten Stücken, dass jene Flächen — an den mit Einem Ende aufgewachsenen Krystallen — bald zur Rechten, bald zur Linken des Beschauers liegen.

Die Krystalle aus V. Giuf, in Begleitung von Adular, Quarz, (Rauchtopas in einfachen Krystallen, an deren Zuspitzung das Hauptrhomboëder recht deutlich vorherrscht), Asbest auf Hornblendegneiss zeigen einen grösseren Flächenreichthum, sind 1 Linie gross, tafelförmig, wasserhell, von folgenden Flächen umschlossen: P, $x = (a : a : \infty a : c)$, $y = (a : a : \infty a : 2c)$, $s = (2a : a : 2a : 2c)$, $m = (a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{2} a : c)$, $n = (a : \frac{1}{4} a : \frac{1}{3} a : c)$, $M = (a : a : \infty a : \infty c)$, $u = (2a : a : 2a : \infty c)$. Die Endfläche P und das Dihexaëder s herrschen vor, die hemiëdrischen Didodecaëder m und n schneiden sich in horizontalen Kanten. — Nach einer Analyse KARSTEN's (RAMMELSBERG, Min. ch. S. 694) welche sich wohl unzweifelhaft auf den

7) Granat aus Maigels bezieht, enthält der „röthlichgelbe Gr. vom St. Gotthard"

Kieselsäure	37,82	Manganoxydul	0,15
Thonerde	19,70	Kalkerde	31,35
Eisenoxyd	5,95	Magnesia	4,15
			99,12

Diese Zusammensetzung entspricht (wie die fast gleiche des dunkelrothen Granats von Traversella nach R. RICHTER) einem Kalkthongranat, in welchem ein Theil der Kalkerde durch Magnesia, ein Theil der Thonerde durch Eisenoxyd vertreten wird. Es herrscht das Granatoëder in Combination mit dem Leucitoëder $(a : 2a : 2a)$; die Combinationskanten beider Formen werden gewöhnlich schmal abgestumpft durch das Hexakisoktaëder $(a : \frac{1}{2} a : \frac{1}{3} a)$. Die Grösse dieser Krystalle schwankt zwischen einer Linie und $\frac{3}{4}$ Zoll, die Farbe theils bräunlich-roth, durchsichtig, theils gelblich-braun, durchscheinend. Die Flächen sind nicht immer eben, zuweilen gebogen, oder rauh, auch rissig, die Leucitoëderflächen sind zuweilen parallel ihrer Kante mit dem Granatoëder gestreift. Diese bereits ROMÉ DE L'ISLE bekannten, doch von ihm wie von SAUSSURE (*Voy. T. III.* 140) für Hyacinthe angesehenen Granaten lassen zuweilen eine schalige Bildung erkennen. Die etwas grösseren Krystalle bestehen in ihrem Innern nicht aus reinem Granat, sondern beherbergen weisse und graue Körner oder Lagen: „*Lorsque l'on casse ces cristaux, on observe dans leur intérieur des parties blanches, transparentes — —, mais la surface ou l'enveloppe extérieure des cristaux jusque à la profondeur d'un quart de ligne est*

*tout de la partie colorée. Ces parties blanches, lors sont pures, conservent à la flamme du chalumeau tou transparence, et se montrent aussi réfractaires que le ; mais la partie colorée est très fusible. – Ce mélange d ties d'une couleur et d'une nature différente est un fai extraordinaire, mais que j'ai vérifié sur plusieurs c que j'ai cassés à cette intention. – Comme on voit du blanc entre ces cristaux, on peut soupçonner que ce s parties de ce quartz qui se sont logées entre les lam l'hyacinthe" pendant leur formation.**) — Bevor wir das dieser Granate und dessen Bildung untersuchen, lernen v von LARDY zuerst erkannten, auf denselben Stücken m Granat vorkommenden

7) Grauen Epidot aus Maigels kennen. We natürlichen Zustande noch nach starkem Glühen in Chlor stoffsäure löslich.

Meine Analyse, durch Aufschliessen mit Natroncarbon geführt, gab folgendes Resultat:

Kieselsäure	39,07 **)
Thonerde	28,90
Eisenoxyd	7,43
Kalkerde	24,30
Magnesia	0,10
Glühverlust	0,63
	100,43



urch die Formel verlangten Sauerstoffverhältniss könnte vielleicht inen Zweifel an der Richtigkeit der Formel begründen. Indess leibt RAMMELSBERG bei dieser stehen, obgleich das mittlere Ergebniss von 22 von ihm berechneten Analysen = 1 : 2,2 : 2,9; lso genau wie oben. Die Farbe grau, bald mit einem Stich in's Blaue, bald mit einem in's Braune, durchscheinend, auf der ollkommenen Spaltungsfläche Perlmutterglanz. Das Pulver ist weiss. Nach dem Glühen wird die Farbe des Minerals gelblichweiss, so auch das Pulver. Das spec. Gewicht im natürlichen Zustande (bei 13,5° C.) = 3,361. Nach $\frac{1}{2}$ stündigem sehr starkem Glühen ermittelte ich das Gew. = 3,316. Durch eine mässige Rothgluht, der das Mineral etwa 10 Minuten ausgesetzt war, trat noch keine Verminderung des spec. Gewichtes ein. Der graue Epidot ist meist in spaltbaren krystallinischen Körnern vorhanden von zum Theil über Zollgrösse. Ausser einer höchst vollkommenen Spaltungsrichtung ist eine zweite deutliche vorhanden, welche mit jener den Winkel von etwa $115\frac{1}{2}$° bildet.*) Indem ich eine grosse Zahl von Handstücken dieses Minerals theils bei den Krystallgräbern in Tavetsch, theils in Andermatt untersuchte, gelang es mir, etwa ein Dutzend deutlicher Krystalle, bis $\frac{1}{2}$ Zoll gross, zu erhalten, an denen ich die Epidotformen erkennen konnte. Es sind theils einfache Krystalle (Fig. 7) theils Zwillinge (nach dem gewöhnlichen Gesetze). Aus der Fig 7, in welche ich alle beobachteten Flächen eingetragen habe, erhellt, dass diese eingewachsenen Epidote eben keinen Reichthum an Flächen besitzen:

$$M = (a : \infty a : \infty b),\ r = (a' : c : \infty b),\ e = (a : c\ \infty b),$$
$$l = (\tfrac{1}{2} a : c : \infty b),\ T = (a : \infty b : \infty c),\ Z = (a' : b : \infty c),$$
$$n = (a' : b : c),\ o = (b : c : \infty a)\ d = (a : b : c)$$ **)

Die Ausbildung der Flächen ist oft höchst unsymmetrisch, doch sind sie zum Theil glatt und glänzend. An dem bestaus-

*) In VOLGER's sehr ausführlichem Aufsatz: „Epidot und Granat" finden sich S. 4 u. 38, zwar von der obigen Bestimmung abweichende Angaben. Eine Kritik derselben ist wohl im Interesse der Sache nicht geboten.

**) Diese Formeln beziehen sich auf die Grundform und Axen MARIGNAC's und KOKSCHAROW's. In NEUMANN's Stellung und Bezeichnung erhalten wir statt obiger Formeln folgende: $M = \infty P \infty$, $r = - P \infty$, $= + 3 P \infty$, $l = o P$, $T = + P \infty$, $Z = + P$, $n = - P$, $o = \infty P 2$, $= + 3 P 3$.

gebildeten Krystall fand ich als Resultat wiederholter Messungen $T:M = 115^\circ\ 28'$, $n:r = 125^\circ\ 10'$, $n:M = 104^\circ\ 52'$. Die Werthe stimmen so genau mit den von KOKSCHAROW ermittelten 115° 24′, 125° 12′ und 104° 48′ überein, dass sie einen weiteren Beweis für die Winkel-Identität der Epidote verschiedener Fundstätten liefern, (s. KOKSCH. Mat. III, S. 333). Der graue Epidot von Maigels ist demnach kein Zoisit, wofür er früher wohl wegen seiner bei dem Epidot ungewöhnlichen Farbe angesehen wurde. Jener Meinung trat schon DESCLOIZEAUX (KENNGOTT Uebers. min. Forsch. 1859. 186) entgegen, indem er auf das Löthrohrverhalten hinwies, welches selbst blass Epidote von den Zoisiten unterscheidet. Vielleicht bezieht sich indess DESCLOIZEAUX's Angabe auf den sogleich zu erwähnenden lichtbräunlich-grünen Epidot. — Dieser graue Epidot im Gemenge mit Granat, weissen Kalkspath-, grauen Quarzkörnern (dazu wenig bräunlich-grünem Epidot und kleinen Blättchen eines Smaragdit-ähnlichen Minerals) bildet die in den Sammlungen so verbreiteten Handstücke. Sie erfüllen eine schmale Lagerkluft im Glimmergneiss. In den mit körnigem Kalkspath erfüllten Drusen dieser Gangbildung ist der Granat in schönen Krystallen ausgebildet. Leicht löst sich die Kalkspathdecke von den glänzenden Granaten ab. An der Fundstätte kann man leicht fusgrosse granatbedeckte Platten erhalten. Nur bei den kleinsten Granat-Krystallen entspricht das Innere der so wohlgebildeten Oberfläche. Alle etwas grösseren (welche ich zerbrach, oder deren Bruchflächen an meinen Stücken sichtbar sind) bestehen

VOLGER (Epidot und Granat, 18) welcher an einem Krystall 25 abwechselnde Schichten zählen konnte, sagt: „Diese Schichten bestehen in buntem Wechsel theils aus Granat-, theils aus einem Gemenge von Granat und Epidot, theils aus Epidot und Kalkspath, theils aus Epidot allein. — Manche dieser Lagen sind 1 Millim. stark, manche papierdünn, ja mit der Lupe kaum wahrnehmbar. — Eine Schicht ändert auch in ihren verschiedenen Theilen ihre Beschaffenheit, so dass sie theilweise aus Granat, theilweise aus Epidot oder aus Kalkspath besteht. Eine bestimmte Reihenfolge der verschiedenen Schichten findet ebenso wenig statt als eine Gleichmässigkeit ihrer Dicke. Die extremsten Gegensätze der Substanz — begrenzen sich oft unmittelbar und sind dabei auf das Schärfste von einander geschieden. — Während die äussersten Schichten, bald wenige, bald viele, sehr deutlich und nett zu sein pflegen, greift weiter gegen das Centrum der Granatkrystalle mehr eine schichtenlose Körnigkeit Platz. Gerade der innerste Theil der Krystalle also, von welchem das Wachsthum ausgegangen sein könnte, besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von Granat, Epidot und Kalzit.“ Ferner bemerkt derselbe Forscher: „Diese ganzen Granatmassen und besonders ausgezeichnet gerade die äusserlich ausgebildetsten Krystalle bestehen aus vielen concentrischen Schichten, deren eine jede mehr oder weniger vollkommen die äusseren Krystallflächen wiederholt. Man könnte glauben, diese Krystalle seien periodisch gewachsen, und ihre Masse sei schichtenweise um den ersten Krystallkern angeschossen, wenn eben diese Schichten alle aus Granat beständen." [Diese letztere Bemerkung steht aber doch jener Ansicht von einer schaligen Bildung der Krystalle nicht unvereinbar gegenüber.] Mit Bedacht habe ich in Betreff des Innern der Maigelser Granaten VOLGER's eigene, naturwahre Schilderung aufgenommen, damit man nun den Schluss würdigen könne, welchen er unmittelbar aus derselben (S. 19) zieht: „Es scheint mir, dass an die Ursprünglichkeit einer solchen Anordnung der hier vorliegenden Substanzen in den Granatkrystallen ebenso wenig gedacht werden könne, als es Jemandem einfallen wird, die Maden, welche im Cadaver eines Thieres wühlen, für ursprüngliche Organe dieses Thieres selbst zu halten (sic!!). Mag auch die äussere Haut noch wohl erhalten sein, wie bei manchen dieser Granate — Epidot und Kalzit können nur als Produkte eines Prozesses

angesehen werden, durch welchen die Granatsubstanz zerstört wurde." Es scheint mir, dass VOLGER's Ansicht sich unter Berücksichtigung obiger Schilderung selbst richtet, ohne dass es einer eingehenden Kritik bedürfte oder einer Hervorhebung der Thatsachen, dass Epidot, Kalkspath und Granat keine Spur einer Zersetzung tragen, mit scharfer Grenze sich lagenweise berühren, dass stets die oberste oft ganz dünne Hülle die schönste Granat-Masse ist, dass die kleinsten Granat-Krystalle homogen sind.

Selbst diejenigen, welche mit den vielen und geistvollen Beobachtungen VOLGER's wohl bekannt sind und seinen Ansichten nicht durchaus entgegenstehen, können das Innere der Maigelser Granaten unmöglich für durch Umwandlung gebildet halten, vielmehr durch eine ursprüngliche schalenförmige Ablagerung von Epidot, Kalkspath, Quarz. Auch SCHEERER hat sich für eine solche Bildung ausgesprochen, indem er diese Granaten als Perimorphosen betrachtet.

Wenn nun auch schalenförmige Krystalle, zwischen deren Schichten fremdartige Substanzen liegen, nicht ungewöhnlich sind, auch die Erscheinung fremdartiger Kerne in Krystallen nicht ohne alle Analogie ist (z. B. bei Leuciten), so gestehe ich doch gerne ein, dass die Bildung der Maigelser Granaten recht merkwürdig ist und man ihnen, soviel mir bekannt, nichts vollkommen Analoges an Mineralien anderer Gattung zur Seite stellen kann. Namentlich gilt dies für solche Krystalle, welche im Innern ein gerundetes Korn von grauem Epidot einschliessen. Als ich an einem Krystall die Granathülle absprengte, zeigte der Epidotkern nicht nur eine im Allgemeinen dem Granat ent-

ystalle, bräunlich-grün. Gew. 3,369. Beide nach dem ühen durch Chlorwasserstoffsäure zersetzbar vom vardiras, jenem Gebirgszug, welcher vom Brunni-Pass gegen V. Rusein geht.

	I.	II a.	II b.
Kieselsäure	38,39	37,70	37,62
Thonerde	28,48	27,49	27,22
Eisenoxyd	7,56	9,12	8,67
Kalkerde	22,64	23,87	23,94
Wasser	2,30	2,33	2,33
	99,37.	100,51.	99,78.

Die Sauerstoffmengen betragen:

	$\ddot{Si}$	$\dddot{R}$	$\dot{Ca}$	$\dot{H}$
I.	19,93	15,57	6,47	2,04
II a.	19,57	15,57	6,82	2,07
II b.	19,53	15,34	6,84	2,07

Dieser Epidot findet sich meist nur in kleinen, doch zuweilen er 1 Zoll grossen, flächenreichen Krystallen. Die Fig. 8, die rade Projection (auf die Längsfläche) eines kleinen Krystalls m Badus (V. Maigels) darstellend, zeigt ausser den bereits im grauen Epidot erwähnten Flächen *M*, *r*, *e*, *l*, *T*, *z*, *n*, *o*, noch folgende:

$= (a : \frac{1}{2} c : \infty b)$, $f = (\frac{1}{3} a : c : \infty b)$, $u = (a : 2 b : \infty c)$,
$= (\frac{1}{2} a' : b : c)$, $k = (2 b : c : \infty a)$, $P = (b : \infty a : \infty c)$.*)

Die Krystalle sind theils einfach, theils Zwillinge nach m gewöhnlichen Gesetze (Zwillingsebene *T*)**). Sie bezen einen ziemlich starken Dichroismus. Häufig sind ne Epidotprismen zu büschelförmigen Gruppen verwachsen. o dieser Epidot in Gesellschaft von Quarz sich findet, verräth sich als die ältere Bildung, und wird häufig von diesem

*) In NAUMANN's Stellung und Bezeichnung werden die obigen Forln: $i = -3P\infty$, $f = +\frac{1}{3}P\infty$, $u = +P2$, $y = (\frac{1}{2}P\infty)$, $k = \infty P4$. $= (\infty P\infty)$.

**) VOLGER führt zwar von Maigels einen Zwilling an, dessen Zwilgsebene *r* sein soll. Doch beruht diese Angabe wohl unzweifelhaft einem Versehen, dem man bekanntlich beim Epidot leicht ausgezt ist.

theilweise oder ganz umschlossen. Solche Vorkommnisse sind: Val Cavrein (einem Zweigthal des Rosein), mit Desmin, BREITHAUPT und ROSE (Stilbit, HAUY), ferner: Cavardiras, Roseinbrüche, Val Giuf, Badus (Val Maigels), Culm de Vi.

Dieser bräunlich-grüne (am Badus grünlich-braune), in aufgewachsenen flächenreichen Krystallen ausgebildete Epidot findet sich auf der Granaten-Lagerstätte von Maigels zusammen mit dem grauen, meist derben, selbst nach dem Glühen durch Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzbaren Epidot. Beide erweisen sich an denselben Handstücken als verschiedene Varietäten dieses Minerals. Selbst wo sie in unmittelbarer Berührung mit einander sich finden, werden sie durch ihre verschiedenen Merkmale deutlich von einander unterschieden. Es ist zu bedauern, dass VOLGER (in „Epidot und Granat") die beiden in Maigels vorkommenden Epidot-Varietäten nicht mit ihren besondern Kennzeichen hervorgehoben hat, obgleich schon LARDY den grauen Epidot erkannte; WISER denselben als Zoisit von dem ihn begleitenden bräunlich-grünen Epidot unterschied; VOLGER selbst in seiner ersten Mittheilung über die Granaten aus Maigels beide Mineralsubstanzen als: „Skapolith und Epidot," „Talkglimmerfamilie"*) S. 96 trennte: denn in diesem Falle würde man nicht das Vorkommen von Epidot-Pseudomorphosen nach Granat in Maigels überhaupt bestritten haben (s. KNOP „üb. d. sog. Perimorphosen von Kalkspath und Epidot in Granat," N. Jahrb. 1858, 33—54). Die Verwachsung des grauen Epidots mit dem Granat beruht, wie oben gezeigt, nicht auf einer Pseudomorphose,

der Epidot durch Umwandlung des Granats an die
obersten Schicht desselben getreten ist." (S. 9.)
nderung beginnt an der Oberfläche und dringt all-
innen vor. Hat der pseudomorphe Prozess sein
so ist der Granat vollständig in ein Aggregat nach
chtungen liegender Epidotbündel verwandelt. „Die
idotkrystallen bekleidete Druse bildet eine Anzahl
Hervorragungen, welche sogleich an Krystallformen
d zwar stellen sie sich unverkennbar als Granat-
S. 6.)
üge mich VOLGER's Beobachtungen in diesem
räftigen, ohne auf Muthmaassungen über die Ent-
Pseudomorphose einzugehen. WISER bewahrt über-
ke in seiner herrlichen Sammlung. Das Erscheinen
phose in Granat und einer Pseudomorphose nach
derselben Lagerstätte zu Maigels steht, wie mir
beispiellos da. SCHEERER (Afterkrystalle S. 34.)
erimorphosen in Granat von Arendal: „Im grob-
allinischen Marmor, welcher die Arendaler Magnet-
begleitet, findet man nicht selten Granatkrystalle,
es aus Marmor besteht; und zwar zeigt sich dieser
iger Kern eines solchen Krystalles auftretende Marmor
en Beschaffenheit wie der umgebende. Die gedachten
ne können unmöglich durch spätere Aushöhlung ur-
er normaler Granatkrystalle und darauf erfolgte Aus-
urch Kalkspath entstanden sein; es bildeten sich viel-
betreffenden Granatkrystalle gleich ursprünglich mit
erne von Marmor. Kommen in der Nähe solcher Ge-
ch andere Mineralien vor, so findet man häufig, dass sich
se an der Bildung der Kerne betheiligt haben, so z. B.
Epidot, Magneteisen, Amphibol. Wird die mitunter pa-
ne Granathülle von einem dieser Kernkrystalle entfernt,
ibt der Kern in der scharfkantigen äussern Form eines
krystalls zurück, und es erscheinen dann Kalkspath, Quarz
n in der äussern Gestalt des Granats."
ass aber zu Arendal der Epidot auch als Zersetzungspro-
r der Form des Granats erscheint, lehrt auf unzweideutige
ein Stück unserer Universitäts-Sammlung: dunkelroth-brauner
sengranat in mehr als zollgrossen Krystallen — Granat-
mit abgestumpften Kanten — ist an seiner Oberfläche

theilweise in derben grünen Epidot umgeändert. Auch an ei
zweiten Stücke von demselben Fundorte besteht die äus
Schale eines schalig abgesonderten Granats aus Epidot (der
Arendal bekanntlich auch in Pseudomorphosen nach Skap
erscheint — POGG. Ann. Bd. XC, 307). Auf beiden H
stücken ist die Pseudomorphose begleitet von Uralit, der in
Augitform erscheinenden Hornblende.

Auch zu Auerbach an der Bergstrasse, von welchem F
orte wir durch KNOP eine treffliche Beschreibung der Peri
phosen von Kalkspath und Epidot in Granat erhalten ha
kommt nach Granat pseudomorpher Epidot vor. (BLUM, Pseu
II. Nacht. 11.) Auch hier beginnt die Umänderung an
Oberfläche und lässt sich stufenweise verfolgen von denjen
Granaten, welche nur eine dünne Rinde von schwärzlich-grü
Epidot zeigen, bis zu den mit Epidot ganz erfüllten Gra
oëdern.

Schliesslich ist hier noch an eine Mittheilung WISER's
Jahrb. 1842, 525) zu erinnern, nach welcher neben den frisc
röthlich-gelben Granat-Krystallen von Maigels „einige schw
lich-grüne, undurchsichtige weiche Krystalle sich finden g
von der Form und Grösse der röthlich-gelben. Dieselben
stehen ganz aus einer chloritartigen Masse." Ein Krystall
nur theilweise in diese Masse umgewandelt.

10) Adular. Unter den Adularen unseres Gebietes
dienen besonders Erwähnung die Krystalle, welche in der
neraschlucht, am Cavradi, als Begleiter des rutilbedeckten Ei
glanzes sich finden. Sie zeigen die Flächen:

Fig. 9 zeigt, als eine Combination einer vierflächigen Pyramide *l*, deren Endkantenwinkel = 135° 6′, eines quadratischen Prismas *P* und einer achtseitigen, zweierlei-kantigen Pyramide, deren stumpfere Kanten von 169° 27′ gegen die Endkanten der vierflächigen Pyramide, deren schärfere Kanten von 135° 28′ gegen die Flächen *P* stossen. Die Kante *P* : *l* misst 122° $39\frac{1}{2}'$, die Neigung von *P* zu einer anliegenden Dioktaëderfläche = 120° 36′. Es beträgt die Neigung der stumpferen Dioktaëderkante zur Vertikalaxe des Vierlings = 63° 53′, der schärferen Kante zu derselben Axe = 56° 38′. — Jedes der vier Individuen, deren Vereinigung die Fig. 9 darstellt, ist an der Oberfläche des Vierlings in drei Stücke zerlegt. Zu Einem Individuum gehört eine Fläche *P*, die mit der Kante anliegende *l*, dann zwei Flächen *T*, welche an *P* in einer Ecke angrenzen. Am obern Ende der Gruppe sind die Individuen an einander gewachsen und begrenzen sich mit den Diogonalflächen; am untern Ende sind sie durcheinander gewachsen, so dass hier jede Kante zur Zwillingskante wird.

Nicht gewöhnlich indess ist die Ausbildung so symmetrisch, wie die Figur zeigt, sondern die Individuen verdrängen sich an der Oberfläche in unregelmässiger Weise, indem die Zwillingsgrenzen nicht in die Kanten fallen. So treten in jeder Fläche *P* die Flächen *M* der beiden anliegenden Individuen hervor. Gewinnen diese Flächen *M* das Uebergewicht, so läuft eine vertikale Zwillingsgrenze über die Fläche des Vierlings-Prismas. In der Form der letzteren Fläche wird dadurch Nichts geändert, da die Zwillingskante *P*|*T* dieselbe Lage hat wie die Kante *M*|*T*. Auch am obern Ende brechen oft aus der Fläche *l* eines Individuums die Neben-Individuen hervor, und bilden an einzelnen Stellen einspringende Kanten *T*|*T*. An den Vierlingen vom Cavradi gewinnt indess am obern Ende die Durchdringung (Penetration) nie das Uebergewicht, während in der untern Endigung gebildet durch die Flächen *T* stets die Individuen sich durchdrungen haben. Eine blosse Aneinanderfügung (Juxtaposition) am unteren Ende ist daran sogleich zu erkennen, dass die stumpfen Kanten von 169° 27′ einspringend sind. Solche einspringende Kanten habe ich aber niemals an den Krystallen dieses Fundorts wahrgenommen.

Herr Hessenberg hat das Verdienst auf die Verschiedenheit der Adular-Vierlinge als Penetrations- oder Juxtapositions-

Krystalle zuerst aufmerksam gemacht und dieselben in Zeichnungen (deren Copien die Fig. 10 u. 11 sind) dargestellt zu haben (Abh. SENK. Ges. II, 158). Die Vierlinge von dem Ansehen der Fig. 10 finden sich sehr schön im Binnenthal, jene theilweise — auf den Flächen *M* und *T*, nicht aber auf *P* — mit einem Eisenoxydhydrat-Anflug bedeckten Krystallgruppen. Wenn hier die Durchdringung eine vollständige und der Vierling sehr niedrig, so ist die Möglichkeit gegeben, dass derselbe nur von Flächen *T* umschlossen wird. Die Zeichnung Fig. 11 möchte ich indess eine mehr ideale nennen. Die Juxtapositions-Vierlinge sind nämlich gewöhnlich mit dem einen Ende aufgewachsen, frei ausgebildet nur mit demjenigen, wo die Flächen *x* oder *l* sich in aufspringenden Kanten begegnen, dann auch verlängert in der Richtung des quadratischen Prismas *P*. Sind diese Gruppen ringsum ausgebildet, so sind sie niedrig, und am untern Ende vorherrschend als Penetrations-Krystalle ausgebildet d. h. mit lauter ausspringenden Kanten wie am Cavradi. Der Unterschied in der Vierlings-Bildung hat demnach mehr eine theoretische als thatsächliche Bedeutung.

In Betreff der Frage, welches Ende der Vierlinge Fig. 10 und 11 man als das obere d. h. als entsprechend dem allein ausgebildeten Ende der Bavenoer Zwillingskrystalle betrachten müsse, hat sich eine Meinungsverschiedenheit zwischen Herrn HESSENBERG und mir geltend gemacht. In seiner ersten Mittheilung bemerkt jener Forscher, dass das in beiden Zeichnungen nach unten gerichtete Ende dem freien Ende der Bavenoer-Zwillinge

enkt man sich bei der Gruppe Fig. 11 das nach vorne gerichte- Individuum im Raume des zur Rechten liegenden hervorechend, so erkennt man sofort, dass am untern Ende nun ein springender Winkel erscheinen muss.

Die Betrachtung der Fig. 9 und ihrer vierzähligen Flächenppirung legt die interessante Frage vor: lässt sich jene Gelt als eine enantiomorph-quadratische betrachten? Die Antwort lt verneinend aus. Denn legt man dem Oktaëder *l* Axen ter, etwa indem man die Mitten der gegenüberliegenden Seitenten verbindet, so werden diese Axen von den Flächen des oktaëders *T* nicht in einfachen Verhältnissen geschnitten. mmt man für *l* das Zeichen $(a : c : \infty\, a)$, für *P* demgemäss $: \infty\, a : \infty\, c)$, so nähert sich zwar das Dioktaëder *T* einer rm $(a : \frac{1}{3}\, a : c)$ [Neigung von l : Axe $c = 57^\circ\ 20\frac{1}{2}'$, Neigung r schärferen Dioktaëder-Endkante: Axe $c = 58^\circ\ 38'$], doch die Annäherung nur eine oberflächliche; in Wahrheit findet h für *T* kein krystallographisches Zeichen. Es ist dies leicht zusehen, wenn man erwägt, dass die Tangenten der Neigungen r Feldspath-Flächen *q*, *x*, *l*, *y* etc. zu *P* nicht in einem einhen oder rationalen Verhältnisse stehen und dies ist eine sich s der Axenschiefe ergebende Thatsache. Durch Vierlingsbildung e quadratische Form erhalten könnten nur diejenigen monoinen Systeme, deren Axenschiefe = O. WEISS's „Betrachtung s Feldspathsystems in der viergliedrigen Stellung" (Schr. d. . 1835, 281—319) steht und fällt also mit der Frage nach r gleichen Neigung der Flächen *X* und *P* gegen Axe *c*. EISS, indem er die Verschiedenheit dieser Neigungen nicht zubt, und an der Vierlingsgruppe der Fläche $y\ (= \frac{1}{3}\, a' : c : \infty\, b)$ s Zeichen $(a : c : \infty\, b)$ giebt, erhält als Zeichen für $T = (\frac{1}{3} : \frac{1}{4}\, b : c)$*)

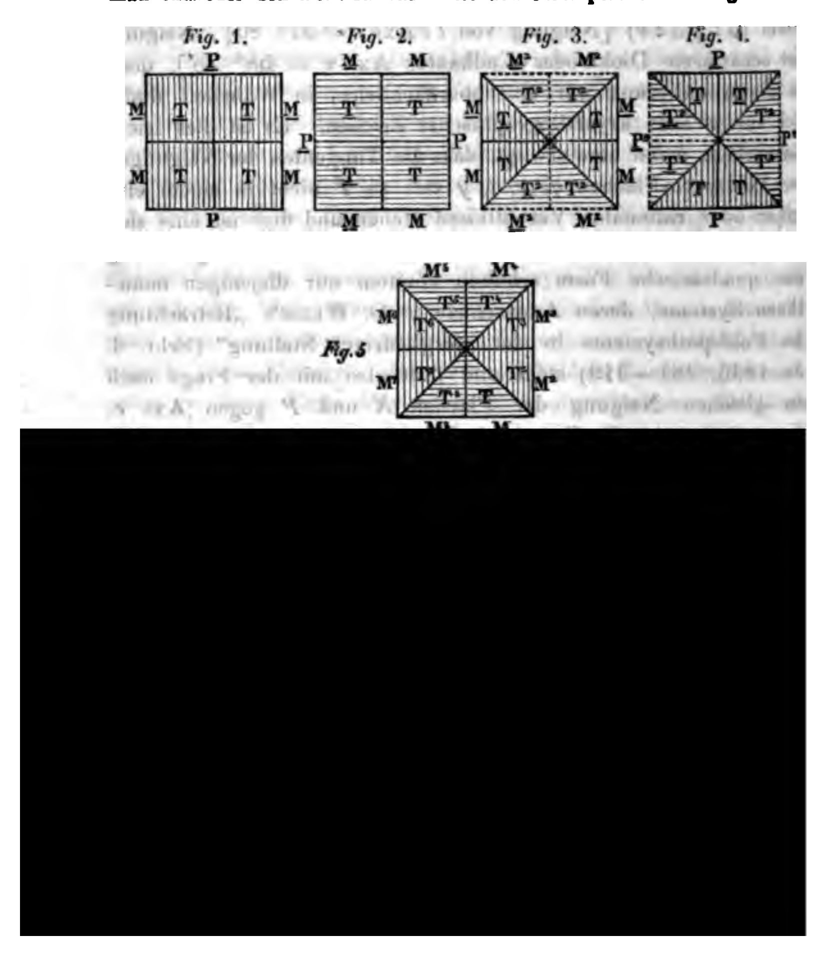
Die Familie der Zeolithe ist in unserem Gebiete durch die ttungen Laumontit, Stilbit, Desmin, Chabasit vertreten.

Laumontit, $\dot{C}a\ \dddot{S}i + \dddot{A}l\ \dddot{S}i^3 + 4\ \dot{H}$ wurde nach WISER ahrb. 1854, 28) im Gotthard-Gebiet am Berge Mutsch im ntergrunde des Etylithals im Jahre 1852 aufgefunden. Später

*) Die Entstehung der beiden von HESSENBERG unterschiedenen Aduvierlinge, der Penetrationsgruppe Fig. 10 und der Juxtapositionsgruppe g. 11 lässt sich auch durch eine Verwachsung je zweier Zwillingsystalle, welche *P* gemeinsam haben, erklären. Es sei in dem nachhenden Holzschnitt Fig. 1 das untere Ende eines Zwillings nach dem

berichtete derselbe Forscher die Auffindung desselben Minerals „im Kreuslithal bei Sedrun" (der Fundort ist nicht sowohl das Kreuzli-, richtiger Strimthal, als vielmehr das Drun, jenes milde in den Culm de Vi einschneidende Tobel). Der Laumontit dieser Fundorte zeigt sich in sehr kleinen, selten eine Linie grossen Krystallen, welche nur von folgenden Flächen umgeben sind: verticales Prisma *M*, dessen vordere Kante 84° 40′. Schiefend-

Gesetze Zwillingsebene *P*. Fig. 2 stelle einen zweiten Zwilling derselben Art dar, welcher gegen den ersten um 90° um eine Kante *P*|*M* gedreht ist. Je nach der Weise wie sich beide Zwillinge durchdringen, erhält man entweder den Penetrations- oder den Juxtapositionsvierling.



läche P, zu M geneigt unter 115° 5′, nach DUFRÉNOY's Messung der Krystalle von Courmayeur*).

Die Form entspricht demnach genau der Fig. 218, Tf. 281 DUFR. Atl. Die Flächen M haben Perlmutter-, P Glasglanz. ie Krystalle entbehren der Durchsichtigkeit, sind schneeweiss, wa wie ein verwittertes Salz, sehr brüchig, so dass sie beim nfassen leicht zersplittern. Sie zerfallen aber nicht von selbst Pulver, wie der Laumontit aus der Bretagne. Wie die Krylle aus Tavetsch verhalten sich nach DUFRÉNOY auch die von ourmayeur — wo das Mineral eine kleine Ader im Gneiss ldet —, während diejenigen von Philipsburg in Maine nach UFRÉNOY keine Veränderung an der Luft erleiden. Trotzdem fand JFRÉNOY die Zusammensetzung des Laumontits aus der Bretagne pec. Gew. 2,345) Philipsburg (Sp. G. 2,410) Courmayeur p. Gew. 2,330) fast identisch. Im Drun bildet der Laumontit 1 bis Linien dicke Ueberzüge — in denen die Krystalle stets deutlich erkennen sind — auf Quarz, Kalkspath, Adular, Chlorit, hem. Als Umhüllungspseudomorphosen möchte ich indess jenes rkommniss nicht bezeichnen. Zuweilen verkittet der Laumontit uchstücke jener Mineralien und ist nebst dem ihn begleitenden Desn die jüngste Bildung in den mineralreichen Gängen des uns. — Im Etzlithale scheint nach einem Handstücke unserer nivers.-Sammlung der Laumontit in etwas grösserer Masse vorkommen; ein Stück von fast Faustgrösse besteht aus einem kern Aggregat sehr kleiner Krystalle von ganz derselben Beschaffenheit und Form wie diejenigen aus dem Drun.

Das Vorkommen des

12) Stilbits (Heulandit, HAIDINGER) $\dot{Ca}\,\ddot{Si}^3 + \ddot{\ddot{Al}}\,\ddot{Si}^3 + 5\,\dot{H}$ (?) am St. Gotthard war schon LÉVY bekannt. Die um 1 Linie grossen Krystalle sind wasserhell, zuweilen mit nem schwachen Stich in's Grünliche. Stellen wir den Stilbit , dass die perlmutterglänzende Fläche der vollkommenen Spaltrkeit M zur Längsfläche ($b : \infty a : \infty c$), T (MILLER's Min. 8, DUFRÉNOY's h′ Atl. Tf. 179, Fig. 199) zur Querfläche ′$: \infty b : \infty c$) wird, so finden wir, s. Fig. 12, an unserm Stilbit ch folgende Flächen $s = (a : c : \infty b)$, $s' = (a' : c : \infty b)$, $z =$ $: c \infty a)$. Bekanntlich sind die Flächen des Stilbits in der

*) MILLER giebt beim Laumontit die obigen Winkel an: 86° 16′ und 3° 30′.

Regel etwas gekrümmt, wodurch die Genauigkeit der Messungen leidet. Die kleinen Krystalle unseres Fundorts (Drun) geben recht gute Spiegelbilder; weshalb ich an einem etwa 1 Linie grossen Krystall in wiederholten Messungen folgende Kanten maass, deren Winkel nach Dufrénoy, Rose, Miller zur Vergleichung beigefügt werden:

	v. R.	Dufrénoy	G. Rose	Miller
$s : s' =$	128° 27′	130° 20′	130° —	129° 40′
$s : T =$	117° 45′	115° 35′	115° 40′	116° 20′
$s' : T =$	113° 37′	114° 5′	114° 20	114° —
$z : M =$	111° 40′	112° 4′		111° 58
$z : s =$	147° 31′	147° 22′		

Wenn meine Messungen auch keinen besondern Grad von Genauigkeit erreichen, so beweisen sie doch, dass der Stilbit aus dem Drun andere Winkel besitze als die bisher gemessenen. Die Abweichung betrifft namentlich die Neigung $s : s'$ und mehr noch die Neigungen $s : T$ und $s : T'$. Aus letzteren berechnet sich der Axenwinkel $a : c$ vorne oben = 92° 33′, grösser als die früheren Messungen ihn ergeben. Die Krystalle sind in der Richtung der Axe c verkürzt; wenn sie sich haben frei ausbilden können, pflegt s mehr ausgedehnt zu sein als s'. Der Stilbit findet sich mit Desmin auf den Klüften des hornblendereichen Dioritschiefers im Drun.

13) Desmin (Stilbit Haüy) $\dot{C}a\,\ddot{S}i^3 + \ddot{A}l\,\ddot{S}i^3 + 6\dot{H}$

ils grössere garbenförmige Krystallgruppen, welche letzteren bei : geringen Divergenz der Theile stets noch als einen Krystall h darstellen, während der Desmin aus dem Rienthal vollkommene igeln bildet. Die Sedruner Krystalle sind umgrenzt von der siten, perlmutterglänzenden, spaltbaren Längsfläche und der hmalen glasglänzenden Querfläche, deren Combinationskanten er nicht abgestumpft zu sein pflegen. Zu dem gewöhnlichen ombischen Oktaëder tritt stets hinzu die Endfläche ziemlich isgedehnt, glänzend, wenig gewölbt. Die Krystalle entweder isammen mit Stilbit oder mit Laumontit (alle drei sah ich nicht if demselben Handstück vereinigt) sind auf Quarz, Feldspath, dular, Sphen aufgewachsen. Der Desmin aus Cavrein zeigt die-lben Flächen wie der vorige, die Krystalle sind indess nicht rbenförmig gruppirt, sondern einzeln bis 2 Linien gross, haben i etwas verwittertes Ansehen. Am längsten bleiben glänzend s Längs- und die Endfläche. Begleitet wird dieser Desmin von pidot und dunklem Quarz (Rauchtopas). Es möge hier noch i den Desmin vom „St. Gotthard" auf theilweise zerfressenem Adu-r aufgewachsen erinnert werden, welcher eine Zierde älterer mmlungen ist. Er kam jedenfalls von den eigentlichen Gott-ırd-Fundstätten, von welcher indess vermag ich nicht zu sagen.

14) Chabasit führt WISER (Jahrb. 1841, 341) vom irge Krispalt an, ebenso (Jahrb. 1856, 11) „aus dem Kreuzli-al bei Sedrun". KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1858, 77) ih an vier Exemplaren des Chabasits vom Mutsch (Etzli) in ır WISER'schen Sammlung „Zwillinge, welche als Juxtapositions-willinge die Rhomboëderfläche R als Verwachsungsfläche, Um-rehung 180°, zeigen, während die Krystalle nur die Gestalt des thomboëders R haben;" begleitet von Desmin, Stilbit, Quarz, Adular. Dies Zwillingsgesetz des Chabasits wurde bisher von einem andern Fundorte beobachtet.

15) Sphen findet sich an mehreren Orten unseres Ge-bietes, am ausgezeichnetsten im Drun und an der Roseinbrücke. leser Fundort hat schon in früherer Zeit herrliche, bis zwei oll lange Krystalle geliefert; gleich schöne entdeckte man, als ır Herstellung der grossen Brücke über die Roseinschlucht die elsen gesprengt wurden. An diesem letzteren Fundorte lassen ich indess jetzt nicht wohl mehr Krystalle gewinnen. — Die tücke aus dem Drun, eine Zierde älterer Sammlungen, erkennt an an ihren Begleitern: Kalkspath in Tafeln, Quarz, Adular,

Amianth, Laumontit; wurmförmiger Chlorit ist zuweilen in die Sphene eingesenkt. Diese Krystalle scheinen immer Kreuz-Zwillinge zu sein, ausgebildet ungefähr in der Weise der Fig. 18 und 19 der Taf. II zu ROSE's Abhandlung über Titanit und Sphen. Die Längsfläche *q* sah ich an diesen Krystallen nicht auftreten; vielmehr schneiden sich in Kanten die Flächen *n* oder die *l*. Häufig begegnen sich auch die Flächen *s* an den Enden der Queraxe. Aus der Diagonalzone von *P* findet sich gewöhnlich *r* als eine lineare Abstumpfung der Kante *n* : *l*. Die Krystalle haben eine licht gelblich-grüne Farbe, nur an den Spitzen (Enden der Queraxe) sind sie roth. Die rothe Partie hat zuweilen eine regelmässige dreieckige Gestalt, die Basis des Dreiecks nimmt das etwas breite Ende des Krystalls ein, die zuweilen in eine rothe Linie auslaufende Spitze des Dreiecks verlängert sich in der Richtung der Queraxe. Selbst bei 300maliger Vergrösserung lässt sich kein färbender fremder Körper erkennen, die Färbung ist vielmehr homogen, und gehört dem Mineral selbst an. — Die Sphene von Rosein bei Sumvix sind begleitet von Kalkspath im Hauptrhomboëder, Quarz und Epidot. Eine dichte Chloritlage bedeckt gewöhnlich diese Mineralien; davon ist aber der Sphen frei oder wenigstens beinahe frei. Bald sind diese Krystalle wie diejenigen vom Drun ausgebildet, bald aber gewinnen sie ein etwas abweichendes Ansehen durch das Vorherrschen der Fläche *x*, wodurch eine Tafelform entsteht genau entsprechend ROSE's Fig. 28, Taf. III. Auch an diesem Fundorte sieht man nur Zwillinge. Die Farbe ist hell oder dunkel

dem Tavetsch sind, lasse ich dahin gestellt, vermuthe indess, dass sie von den eigentlichen Gotthard-Fundstätten herrühren.

Eingewachsene Sphene (ich rede nicht von dem sogenannten syenitischen Titanit, welcher im Dioritschiefer von Tavetsch und des Mad.-Thals so häufig ist) kommen bekanntlich im Chloritschiefer des Zillerthals vor. Nach Stücken, welche ich von Herrn Gruben-Verwalter HEIMANN hier erhalten habe, findet sich licht gelblich-grüner Sphen, (theils in einfachen Krystallen umschlossen vom Prisma n und der Endfläche P, theils in Zwillingen genau entsprechend ROSE's Fig. 22, Taf. III.) im Chloritschiefer des Alathals (Piemont) eingewachsen. Zu Andermatt erhielt ich, mit der Versicherung, dass sie vom St. Gotthard stammen, drei $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll grosse, gelblich-bräunlich-grüne Zwillingsplatten von Sphen. Die eine derselben gleicht vollkommen ROSE's Fig. 22, die anderen lassen eine bisher noch nicht erwähnte Durchkreuzung erkennen. Bei der gewöhnlichen Durchkreuzung (Fig. 13, 19, 26, 27 bei ROSE) begrenzen sich die beiden Individuen mit der Zwillingsebene P und mit einer auf P senkrechten, der Queraxe parallelen Fläche. Bei dieser Durchwachsung zeigen sich an der Gruppe zweierlei einspringende Kanten; die durch zwei Flächen x gebildete $= 101^\circ\ 18'$*) und die durch zwei Flächen y gebildete $120^\circ\ 54'$.

Die in Rede stehenden Sphenplatten (tafelförmig durch das Vorherrschen von P) zeigen an zwei gegenüberliegenden Seiten den Rand eingekerbt durch die einspringende Kante $\frac{y}{y}$ $(120^\circ 54')$. Ueber die Fläche P verläuft in schiefer Richtung eine Furche, deren einspringender Winkel $= 109^\circ\ 46'$. Diese wird gebildet durch zwei Flächen n. Man erhält diese interessante seltene Durchwachsung, wenn man zwei Zwillings-Dreiecke (Fig. 22, ROSE) mit parallelen Flächen P so sich in Verbindung denkt, dass sie sich mit einer ihrer kürzern Seiten berühren.

Schliesslich möge noch der Auffindung des

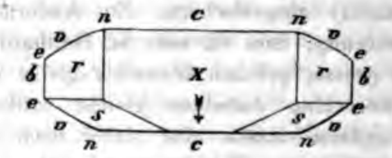
16) Turnerit's in unserm Gebiete gedacht werden. Auf einem Stückchen Talkschiefer von Sta. Brigitta bei Ruäras, welches ich der darauf sitzenden Anatase halber im Tavetsch erwarb,

---

*) Berechnet nach der nun auch durch HESSENBERG's Messung bestätigten Formel für $x = (\frac{1}{3}\ a : c : \infty\ b)$, oder mit Rücksicht auf NAUMANN's Grundform $+ \frac{1}{2}\ P\ \infty$.

findet sich ausser kleinen gelben Bergkrystallen ein sehr kleiner, gelber Krystall (etwa $\frac{1}{2}$ Linie messend) von titanit-ähnlichem Ansehen. Die genauere Untersuchung lehrte, dass es Turnerit ist, jenes seltene Mineral, welches bisher nur am Mont Sorel im Dauphiné in Begleitung von Adular, Crichtonit und Anatas gefunden, und von PHILLIPS und LEVY gemessen worden ist (s. MILLER's Mineralogy, 653). Die nebenstehende Figur

Turnerit aus dem Tavetsch.



stellt eine gerade Projection des Turnerit-Krystalls dar (mit Weglassung einiger äusserst schmaler Flächen); die Flächenbuchstaben entsprechen den gleichbenannten Flächen bei MILLER. Unser Turnerit ist darin dem Epidot verwandt, dass die Krystalle in der Richtung der Queraxe ausgedehnt sind. Indem ich mir eine genauere krystallographische Bestimmung des Tavetscher Turnerits vorbehalte, mögen hier nur die von mir gemessenen Kantenwinkel, verglichen mit den von PHILLIPS und LEVY für den Turnerit aus dem Dauphiné angegebenen Werthen eine Stelle finden.

Die Fläche *s* wird durch zwei Zonen $x : v$ und $r : c$ be-
nt. Von den in der Figur nicht angegebenen Flächen möge
nur erwähnt werden eine schmale Abstumpfung der Kante
)ie drei Prismen *n*, *v*, *e* stehen in dem einfachen Verhält-
zu einander, dass die Tangenten ihrer halben vorderen
tenwinkel sich verhalten wie die Zahlen 3 : 2 : 1.
Die Winkelmessungen des Tavetscher und des Dauphinéer
ıerits ergeben allerdings nicht unbeträchtiche Abweichungen.
kann ich meinen vorläufigen Messungen nur eine annähernde
ıuigkeit zuschreiben. Zu einem Zweifel an der Identität
ır Mineralien ist wenigstens von der krystallographischen
kein Grund geboten. — Die chemische Zusammensetzung
Turnerits aus dem Dauphiné ist nur unvollständig bekannt.
CHILDREN enthält derselbe Thonerde, Kalkerde, Magnesia,
wenig Kieselsäure und Eisen.

II. Das südliche Gebirge.

Uebersicht. Der zwischen Medels und dem Sumvixer Thal
erhebende, eisbedeckte Camadra - Stock bildet das östliche Ende
Bergreihe, welche durch Form und Erhabenheit der Gipfel,
haffenheit und Lage der sie bildenden Gneiss-Massen als eine
setzung des St. Gotthards sich darstellt. Oestlich vom Sumvixer
in dem gegen Jlanz fortstreichenden Gebirge verschwinden
spitzen Gipfel und erhobenen Wände. Der Granitgneiss, der
in einer ausgezeichneten Varietät einen grossen Theil der
adra zusammensetzt, hat sich im Sumvix zu einer schmalen
zusammengezogen; seine vertikalen Tafeln setzen auf der
en Thalseite nur eine kurze Strecke fort. Es folgt mit weniger
igtem Schichtenfall jene mächtige Talkschiefer - Bildung,
he eine so grosse Ausdehnung gewinnt zwischen dem Vorder-
dem Hinterrhein, auch beide Thäler überschreitend im N.
südliche Gehänge der Tödi - Kette bildet, in O. bis gegen
s fortsetzt; eine Bildung, welche dem Geognosten unlösbare
sel vorzulegen scheint. Während in dem Gebirgsrücken des
dauns, welcher von Jlanz an Breite und Höhe allmälig
hmend gegen SW. streicht, die hebenden Kräfte auf der-
n Linie gewirkt haben wie in der Gotthardkette, lässt sich
üdlichen Lugnetz in den beiden Thälern des Vriner- und

des Valserrheins ein übereinstimmendes Streichen der Schichten nicht mehr erkennen. Diese stehen vielmehr unter dem Einfluss zweier verschiedener Gebirgsrichtungen, deren eine von WSW. nach ONO. das normale Streichen in diesem Theile des Alpengebirges ist, deren andere aber nahe senkrecht auf jener steht. Die nordsüdliche (oder von NNW. nach SSO. gerichtete) Hebungslinie hat jene mächtige Querkette in's Dasein gerufen, welche vom Passe Disrut zwischen Vrin und der Greina beginnt, und bis Roveredo und Lumino, an der Vereinigung der Riviera mit dem Misoxer Thale, fortsetzt. Diese Gebirgskette, welcher man die (den Anwohnenden deutscher, italienischer und romanischer Zunge fast unbekannte) Bezeichnung Adula beilegt, ist von dem angrenzenden Bergland durch Thäler und Pässe bestimmt genug geschieden, um als eine selbstständige Gebirgsmasse aufgefasst werden zu können. Versuchen wir das Gepräge des Adulagebirges in wenigen Worten auszusprechen. Die Länge von N. bis S. (Disrut bis Lumino) 45 Km., die Breite (zwischen dem Misoxer Thal im O., der Riviera und dem Blegerthal im W.) etwa 21 Km. Die Bergzüge, welche diese Gruppe zusammensetzen, folgen vorherrschend der nordsüdlichen Richtung meist entsprechend dem Streichen der Schichten, welche aus dünnschiefrigem Glimmergneiss bestehen. Granitgneiss, etwa demjenigen des St. Gotthards entsprechend, findet sich nicht, ebensowenig talkige Gesteine. Das wenig steile Fallen der Schichten möchte von allen andern Centralgruppen der Alpen Adula unterscheiden; im südlichen Theile des Gebirges ist das Fallen sehr gering, im

kaum in ein bewohntes Thal hinunterschauen. Man muss sich hoch über die menschlichen Wohnungen erheben oder den Thälern bis zu ihrem Ursprung folgen, um die majestätischen Adula-Gipfel zu erblicken.

Vom Güferhorn läuft gegen O. und NO. zum Fanellahorn (3122) ein breiter Grat, über dessen tiefste Einsenkung (2839) — die Plattenschlucht — ein Pfad vom Dörfchen Zavreila zur obern Tapport-Alp führt. Von jenem Passe aus stellt sich das Innere des Gebirges dem Blicke dar in einer Grösse und Erhabenheit, welche das entlegene, an Gipfelhöhe den andern Centralgruppen nachstehende Adulagebirge den grossartigsten Gestaltungen der Alpen zugesellen. Von unserer hohen Warte aus gegen WSW. baut sich die Masse des P. Valrhein auf aus h. 9 streichenden wenig steil gegen NO. fallenden Schichten von Glimmergneiss und Glimmerschiefer. Dieser Lagerung entsprechend senkt sich der breite Gipfel zur Rechten gleichmässig unter etwa 25 Grad, während er zur Linken ein aus drei sehr steilen Stufen gebildetes Profil zeigt. Auch der östliche Abfall des Berges ist sehr steil, so dass sowohl dicht unter dem Gipfel als auch mehr gegen den Fuss hin drei, vier ungeheure, senkrechte Felswände aus dem blendenden Eismantel hervordrängen, welcher über den schwarzen Wänden in mehr als 30 Meter hohen Bruchflächen erscheint. Vom P. Valrhein zieht der mit einer Alles verhüllenden Firndecke belastete Kamm zuerst gegen S., dann mit mehreren Biegungen gegen O. zum Marscholhorn (2902), eine Strecke von Gipfel zu Gipfel, den Hauptbiegungen des Kammes nach, von nahe 12 Km. Da von diesem kaum irgendwo unter 1900 Meter zurückbleibenden Kamme die Schieferschichten gegen NO. sich verflachen, so ist dieser Abhang zur Bildung Eines grossen Gletschers überaus günstig. Es ist der ausgedehnte Zapport- oder Rheinwald-Gletscher, der in seinem westlichen Theile (mit welchem die Eiskaskaden des P. Valrhein sich verbinden) mit breitem Strome von jenem hohen Kamme zu dem 1000 Meter tiefer liegenden Thalgrunde sich hinzieht, während der östliche Theil wegen der senkrechten Felswände, welche das untere Gehänge hier bilden, die Tiefe nicht erreichen kann, indem seine zersplitternden Massen über dem Abgrunde abbrechen. Mehrmals hört man wohl an jedem warmen Sommertage den Donner der niederstürzenden Eismassen in der sonst lautlosen Einöde wiederhallen. Die nördliche Seite von Zapport,

— dem Ursprung des Hinterrhein-Thals — ist ungeheuer steil, fast gletscherlos, indem der Absturz im Mittel über 45 Grad beträgt. Von der Höhe der Plattenschlucht aus verschwindet dieser Abgrund dem Auge; der Eindruck des Bildes wird durchaus bedingt durch die unermessliche Eismasse, welche im Halbkreise den südlichen Horizont einnimmt.

Der westliche oder Hauptarm des Zapport-Gletschers biegt sich, wo er den Thalgrund erreicht, diesem folgend gegen O. um, indem gleichzeitig seine Breite sich schnell vermindert. Die Gletscherstirn senkt sich fast senkrecht in den engen Felsenriss hinab und giesst den Rhein aus, nicht aus einer Grotte, sondern aus einem horizontalen Spalt zwischen Fels und Eis. Der Ursprung trägt den zwar unschönen, aber bezeichnenden Namen „Kuhmaul." Der Fluss tritt bald in einen überaus wilden, ein Halbrund bildenden Felsschlund „die Hölle," dessen Tiefe ihn an mehreren Stellen verbirgt, während gegenüber die südliche Thalwand zwischen Eis und Felsen eine kleine mit spärlichem Rasen bedeckte Fläche zeigt, mit Bezug auf die Wildniss ringsum „Paradies" genannt. Eine Strecke von 3 Km. von seinem Ursprung fliesst der Rhein in einem Erosions-Spalt. Es folgt vom westlichen Fuss des Marscholhorns bis zum Dorf Hinterrhein eine mit mächtigem Geröll — einem Felsmeere vergleichbar — erfüllte Thalsohle, in welcher der Rhein, hier noch Blöcke von 3 bis 4 Fuss Durchmesser fortwälzend, sein Bett häufig verändert. Zapport, sowie das ganze Rheinwald, ist keineswegs ein Längenthal, wie seine Richtung parallel dem Streichen der Alpen glau-

bis volle 1000 M. über der Riviera und dem Blegno-Thal. Von Grono aus, der Ausmündung der Calancasta gegenüber, muss man sich wohl 400 Meter erheben, um die schmale Thalsohle zu erreichen. — Von unserer hohen Warte über Zapport, gegen N. gewendet, öffnet sich vor uns ein Gebirgscirkus, welcher als ein kaum geringeres Abbild jenes südlichen Zapport-Gebirges erscheint. Auch dieser vom Zavreilahorn (2899 Met.) in grossem südwärts gewendeten Bogen zum Fanellahorn (3122 Meter) hinziehende Wall trägt auf seinem innern Gehänge Einen zusammenhängenden — den Canal — Gletscher, während der steile südliche Absturz den Firn nicht haften lässt. Das Canalthal führt von dem Gletscherkreise nordwärts gegen Zavreila, wo sich mit demselben das Lentathal verbindet, welches in seinem obern Theile mit einem 3 Km. langen, doch kaum 1 Km. breiten Eisstrom erfüllt, nordwestlich vom Rheinwaldhorn und Güferhorn entspringt. Bei Zavreila 1780 Meter, einem der höchsten Weiler in den Alpen, dehnt sich ein schöner Thalboden aus, den die weit hinziehenden Felswände des Frunthorns überragen. Am Ende desselben tritt der Valserrhein in jene schauerlichen Schluchten ein, die mit Ausnahme der Weitung bei Vals fast ununterbrochen den Fluss einengen, und diesem von Zavreila bis Furth 18 bis 19 Km. langen Thal ein so überaus wildes Gepräge geben. Der Hauptkamm der Adula-Gruppe streckt sich zunächst als westlicher Grenzwall des Lentathals vom Rheinwaldhorn gegen N. hin, setzt also die Richtung jener beiden südlichen Parallelketten fort. Die Länge dieses nördlichen Kamms vom Rheinwaldhorn bis zu dem scheinbar unersteiglichen P. Peri 3151 Meter — eine der schönsten Felspyramiden der Alpen — beträgt etwa 13 Km., auf welcher Strecke der Kamm nur an einer Stelle — am Beta-Passe (2770) — eine Ueberschreitung gestattet. Gegen NO. zweigt sich der Gebirgsast des P. Aue ab, welcher vom Mundaun im N. betrachtet, sich als ein mächtiger selbstständiger Bergstock darstellt. Der südöstliche Abhang besteht aus schroffen Felswänden, welche mit steilen Rasenbändern wechseln. Jene sind die Profile der Schichten, welche flach gegen NO. fallen. Das nordwestliche Gehänge ist etwas weniger steil, besteht aus dünnschiefrigem Gestein. So ist diese Seite von vielen tiefen Schluchten zerrissen. Dieser Charakter äusserster Zerrissenheit wiederholt sich an den Höhen, welche das untere Lugnetz von Savien scheiden. In ihrer oberen Hälfte

sind diese Höhen vegetationslos und bieten mit ihren braunen Schieferhalden, in welche die Bäche sich immer tiefer und wilder eingraben, einen abschreckenden Anblick dar.

Die Thäler Sta. Maria und Blegno. Das Thal Sta. Maria führt von der Lukmanier-Höhe zuerst in südöstlicher, dann in östlicher Richtung und mündet nach einem Laufe von nahe 14 Km. bei Olivane in das Blegno-Thal. In seiner allgemeinen Gestaltung hat es eine unverkennbare Aehnlichkeit mit Piora, von dem es durch die Höhen Scai und Colombe geschieden ist. Die Neigung der Thalsohle verdient unsere Aufmerksamkeit, weil der Lukmanier Weg durch das Thal läuft.*) Die mittlere Neigung des Weges auf dieser südlichen Seite ist bedeutender und dazu weniger gleichmässig als auf der nördlichen Seite. Denn es ist der Höhenunterschied zwischen der Passhöhe (1917 M.) und Dissentis (1150 M.) 767 M., die Entfernung dieser Punkte $17\frac{1}{2}$ Km., während der Unterschied zwischen der Höhe und Olivone (892) 950 M. auf einer Entfernung von $13\frac{1}{2}$ Km. Die mittlere Neigung des nördlichen Abfalls ist demgemäss 4,4 pCt., des südlichen Abfalls 7,5 pCt. Da indess das südliche Gehänge durch zwei sehr wenig geneigte oder ebene Terrassen unterbrochen ist, so stellt sich die herrschende Neigung noch bedeutender dar. Jene ebenen Strecken sind: der Piano di Legno, wo sich ein westliches Zweigthal mit dem Hauptthal vereinigt und der 3· Km. lange alte Seeboden von Campera. Beide werden durch eine steile 240 M. hohe Stufe getrennt. Auf die Campera-Ebene folgt ein ununterbrochen steiler Abhang



en sind in mächtige Falten zusammengedrängt, deren beide ichenkel steil 50 bis 70 Grad gegen N. fallen, deren obere Convexität, der Sattel, meist zerstört ist. Diese bedeutenden Schichtenstörungen contrastiren sehr gegen die so regelmässige Schichtenlage im Mittelrheinthale, und deuten schon an, dass nan es am Scopi mit einer eingeklemmten Schichtenmasse zu hun hat. Auf der Passhöhe steht gelber zelliger Dolomit an welchem sehr viele silberweisse Talkblättchen beigemengt sind) ı. 7 streichend, gegen N. fallend; dessen Schichten gegen O. um Fusse des Scopi und in die V. di Campo fortsetzen, gegen V. aber schon am Fusse des Scai sich auskeilen. Weiter hinab olgt eine Bildung schneeweissen körnigen Gypses, dessen stark gestörte Schichten ebenfalls h. 7 streichen, und dem Dolomit ingeschaltet sind. Letzteres Gestein bildet eine niedere Vorıöhe am nordöstlichen Fuss des Scai vom Kreuze bis zur Hütte Pertusa, wo unter senkrecht aufragenden Dolomitfelsen ein star:er Bach hervorrauscht. Von dort an tritt aber wieder Gneiss h. 7, 42 Grad gegen N.), vom Scai sich hierhin erstreckend, is zum Brenno-Bache heran, und bildet dessen südliches Ufer is 2 Km. unter Casaccia am obern Ende des Piano di Segno. Hier streicht das Band dolomitischer Rauchwacke, welches mit enkrechten Schichten die nadelförmigen Felsen des P. Colombe ildet und wie oben erwähnt durch ganz Piora fortläuft, über lie Thalsohle hinweg, und verbindet sich mit den Dolomitmasen nördlich von Segno. Von hier bildet der Leventiner Bergamm das Thalgehänge, sich etwa 1000 M. über dem Sta. Maria-Thal erhebend, während Livinen volle 2000 M. unter dem Kamme iegt. Derselbe streicht von Madrano bei Airolo bis Biasca (36 Km.) n einem gegen NO. gekrümmten Bogen, und bedingt so die ntsprechende Biegung des Tessinlaufs. Die Schichten dünnchiefrigen Glimmergneisses streichen wie die Kammhöhe zuerst on O. nach W., dann von NW. nach SO., endlich gegen S. Das 'allen gegen N., NO., O., um so weniger steil, je weiter nach i. herunter. So erheben sich die äussern Abhänge jenes Bergogens ziemlich gleichmässig, die innern terrassenförmig. In ivinen erscheinen, dieser Lagerung gemäss, die Gneissbänke in ıorizontalen Profillinien *). Die steile Stufe, welche vom Piano

*) *Sur la (rive) gauche on voit toujours des couches horizontales distinctes depuis le bas de la montagne jusqu'à son sommet* (SAUSSURE).

di Legno zum Piano di Campera herabführt, besteht aus Glimmergneiss h. 9, 30 Grad gegen NO.; ebenso sind auch die Schichten gelagert, welche die südlichen Thalwände von Campera bilden. Die nördlichen steil abstürzenden Höhen bestehen aus schwarzem Schiefer, bald dicht, bald in braunen Glimmerschiefer übergehend, hier ebenschiefrig, dort gefältelt. Dies Gestein, welches schon in P. di Segno bis an den Brenno herantritt, setzt am östlichen Ende der Campera-Ebene auf die rechte Thalseite hinüber und bildet jenen nordöstlichen — gegen Olivone und Aquila gerichteten — Ursprung des Leventiner Kamms. Das Streichen der Schieferbildung am steilen Absteig zwischen Camperio und Somascona ist h. 9, das Fallen meist flach gegen NO., doch auch an einigen Stellen gegen SW. Wie in Piora und am Scopi so enthält der schwarze Schiefer auch hier Granaten, drei Linien und darüber gross, deutlicher ausgebildet als an jenen Orten. Bei Camperio geht der Schiefer in braunen Glimmerschiefer über, darin liegen Strahlstein-Büschel und graulich-weisse, mit dem Messer ritzbare, mehrere Zoll lange, unvollkommen ausgebildete Prismen (vielleicht Andalusit?). Unter Somascona wird der Schiefer wieder dicht, durchsetzt von zahlreichen Quarz- und Kalkspath-Gängen. Gegen Olivone nähert sich das Streichen allmälig dem Meridian. Diese Schieferbildung ist sehr kalkreich, denn die aus derselben hervortretenden Bäche setzen Kalksinter ab.

In den Thalkessel von Olivone, mit welchem das sich 21 Km. bis Biasca — 287 M. Vereinigung des Brenno mit dem Tessin

h. 9, Fallen gegen NO.) wird der Schiefer von Glimmergneiss überlagert. Man bemerkt inmitten der unersteiglichen Felsmauer einen Kalkstreif, welcher nach der Karte von STUDER und ESCHER die Grenze zwischen Schiefer und Gneiss bezeichnet. Diese Grenze senkt sich gegen S. zum Thalboden herab, so dass von Ponte Valentino abwärts die beiderseitigen Gehänge aus Gneiss bestehen. Eine steile Stufe, welche hier den gleichmässigen Verlauf des Thals unterbricht, bezeichnet auch in orographischer Hinsicht den Gesteinswechsel. Der Gneiss in Blegno ist dünn- und ebenflächig-schiefrig, enthält zusammenhängende Lagen von weissem und schwarzem Glimmer, während nur selten grössere Feldspathlinsen sich ausscheiden. Dieser in Tessin so sehr verbreitete Gneiss, dessen 3 bis 4 M. lange, $\frac{1}{2}$ M. breite Tafeln zu den die Rebenlauben tragenden Pfeiler hier allenthalben benutzt werden, unterscheidet sich von dem Talkgneiss der andern Centralgruppen durch das Fehlen jener in Betreff ihrer Entstehung so räthselhaften gangähnlichen Ausscheidungen körniger Gesteine.. Einen ziemlich grobkörnigen Gneiss trifft man bei Dongio und an der Felsschlucht von Pontirone. Senkrechte geglättete Felsen bilden ein enges Thor, in dessen Hintergrund man das Wasser toben und brüllen hört. Der Gneiss streicht h. 12, fällt senkrecht. Diese senkrechte Stellung findet sich indess (soweit ich mich habe überzeugen können) nur in der Tiefe, in der Höhe fallen die Gneissbänke wenig steil gegen O.

A. ESCHER VON DER LINTH fand Serpentin in Blegno auf (Jahrb. 1845 S. 559): „Als der wahrscheinlichsten Fundstelle der schönen Granaten aus dem Blegno-Thale erwähne ich noch eines mehrere 100 Fuss hohen, ungefähr $\frac{1}{4}$ □Stunde grossen Kopfs massigen schiefrigen Serpentins, der am Abfalle des Vogelberg-Stocks (P. Valrhein), zwischen Olivone und Aquila, den Gipfel eines Vorkommens über der Alp Singmoi bildet, und in der Tiefe ringsum von Gneiss und Glimmerschiefer umgeben ist. Wo die Berührung sichtbar ist, liegt er fast mit horizontaler Grundfläche auf schwach O.-fallendem feinkörnigen Gneiss, worin Nester lebhaft grünen Strahlsteins vorkommen. Das isolirte Auftreten dieses Serpentins im Gneiss, aber nahe an der Grenze der Kalkmassen des Blegno-Thals erinnert an dasjenige des Serpentins am Tscherwandunc, zwischen dem Binnen- und dem Formazza-Thale". Bei Malvaglia gewinnt der vollkommen ebene Thalboden eine Breite von mehr als 1 Km. Ehemals mündete das

Blegno-Thal in derselben Weite bei Biasca in die Riviera aus. Jetzt aber verschliesst ein ungeheurer Felssturz, von dem in O. 2000 M. über dem Thal aufragenden P. Magno herab, die Thalebene von Malvaglia. Wären nicht die hohen Berge ringsum, so würde der Trümmerkegel als ein wahres Gebirge erscheinen, denn er bedeckt von den östlichen Bergen sich zu den westlichen hinüberziehend einen Raum von wenigstens 2 □ Km. und seine Höhe im O., wo er sich an die Felswände des P. Magno lehnt, mag 300 M. übersteigen. Es ist einer der grossartigsten Felsstürze, welche sich in den Alpen ereignet haben.*)

Die Thäler Sumvix, Greina, Camadra. Die wenig bekannte Hochfläche Greina gehört einem Längenthale an, welches von WSW. nach ONO. 7 Km. misst und an seinen tiefsten Punkten noch über 2200 M. erhaben ist. Die nördliche Thalbegrenzung wird gebildet durch die schroffe Wand des Camadra-Stocks, die südliche durch die weniger hohen Berge Güda und Coroi. Während in O. die Kette des P. Teri das Hochthal von Vrin scheidet, bricht es in W. mit einer hohen, steilen Stufe plötzlich ab. Es ist ein Verbindungsglied zwischen zwei Querthälern, in welche auch von einer kaum wahrnehmbaren Wasserscheide, im westlichen Drittel der Hochfläche, die Greina-Gewässer hinabstürzen. Vom nordöstlichen Thalende führt ein auf- und niedersteigender Pfad durch eine grause Felswildniss in das Sumvixer Tobel hinab. Im SW. beginnt mit jener steilen Stufe das Camadra-Thal, welches sich bei Ghirone zu einem kleinen Thalkessel weitet. Das an der Greina beginnende, bei Surrhein ge-

tte, hier in ihrem nördlichen Ausläufer eine Querkette ist. Die m Rhein zugewandten Gipfel jener Kämme, die Garvera-Felsand in W., der P. Miezdi in O., tragen in ihren mittlern Geingen weite Alpenflächen; doch in der Tiefe gegen den Sumzer Rhein treten die Abhänge zu einer — der Medelser ähnhen — Thalschlucht zusammen, in welcher das Gefälle reissend ; während weiter aufwärts, vom Weiler Vals bis zur Einmünng des Lavazbaches am nordöstlichen Fusse des Camadraocks, die Thalneigung eine geringe ist.

Oberhalb Compadels gegenüber der Oeffnung des Roseinhals erheben sich in nach N. geöffnetem Bogen gleich einem mphitheater die Garverafelsen 1300 bis 1400 M. über dem eintbal. Von S. lehnt sich an dieselben der aus steil S. falden oder senkrechten Gneissplatten bestehende Kamm, welcher s Gipfel Valesa, Lavaz trägt. Die Garvera-Wand besteht aus lkgneiss mit zum Theil faustgrossen Feldspathlinsen, dessen hichten (h. 5 bis h. 5½) 45 bis 55 Grad gegen S. fallen. Am ss der Felsen um den Laus-See und gegen Compadels hinab ird der Gneiss dünnschiefrig, geht bei gleicher Lagerung in lkschiefer über. Nur der oberste Theil der Felsen, dort wo r Muraun-Rücken sich an dieselben schliesst, ist schwarzer hiefer, dessen mit gleichförmiger Lagerung zwischen dem Glimergneiss der Muraun-Kette und dem Talkgneiss von Garvera hende Zone hier eine Breite von etwa 3 Km. erreicht, gegen s Sumvixer Tobel sich aber schnell verschmälert. Das Band lligen Dolomits, welches von Nalps und Medels her die Grenze rischen Talkgneiss und schwarzem Schiefer bezeichnet, keilt h an der senkrechten Wand, gerade südlich vom Laus-See aus, eiter gegen O. grenzt Gneiss und Schiefer unmittelbar zusamen. Bei der Alp Soliva beherbergen die Klüfte des schwarzen hiefers Eisenglanz auf Quarz und Albit. Die Gneissschichten s P. Miezli, h. 5, fallen 30 bis 45 Grad gegen S.

Beim Eintritt in das Tobel trifft man zunächst Glimmerhiefer (h. 5. 46 Grad gegen S.), der schnell in festen Gneiss it weissem Glimmer übergeht. Auf eine kürzere Strecke folgt nn morscher Schiefer, zum Theil Talkschiefer. Ausser Granitieiss-Blöcken vom Camadra-Stock sieht man zahlreiche Gerölle s charakteristischen Ganggranits, mit weissem und blauem Feldath, Quarz und zollgrossen Blättern silberweissen Glimmers. af einer Kluftfläche des Gneiss vor Vals bemerkt man einen

wenige Zoll bis einen Fuss dicken Ueberzug von gelbem strahligen Kalkspath-Sinter. Von Vals steigt der Pfad kaum merkbar zum Teniger Bad an, einer wie man sagt seit 400 J. bekannten, seit 300 J. benutzten, fast geschmack- und geruchlosen Therme von 11 Grad R., welche die ihrem Ursprunge zunächst liegende Fläche mit einer 1 Fuss mächtigen Lage eisenhaltigen Kalktuffs bedeckt hat. Gegenüber dem Bade streicht eine Masse von schwarzem Schiefer — hier nur 1 Km. mächtig — gegen die Gipfel des P. Miezdi empor. Da ich auf der linken Thalseite die Schieferzone nicht bemerkte, so vermag ich nicht mit Bestimmtheit zu sagen, ob der schwarze Schiefer von Miezdi mit demjenigen vom Muraun zusammenhängt. Auf den Schiefer folgt Glimmergneiss, der allmälig grobkörniger wird, ein wahrer, fast massiger Granitgneiss, weisse Feldspathkrystalle von Zollgrösse liegen zahlreich in einem Gemenge von lichtgrünen Oligoklas-, grauen Quarzkörnern, dunklen Glimmer-, wenigen Talkblättchen. Die Schichten richten sich allmälig empor, und stehen an der Einmündung des Lavazthales senkrecht. Die grobkörnige Ausbildung prägt sich in den Felsformen deutlich aus. So erhebt sich das Camadra-Gebirge von dieser Seite gleich einer glatten Wand (von dreieckiger Gestalt), einer Felsform, welche für die senkrechten Gneisstafeln so charakteristisch ist. Von jener Wand zweigt sich ein bogenförmig gekrümmter Felsrücken ab, welcher das Sumvixer Thal schliesst. Der beinahe verschwindende Pfad steigt am östlichen Gehänge über Granitgneiss zunächst bis zu einer

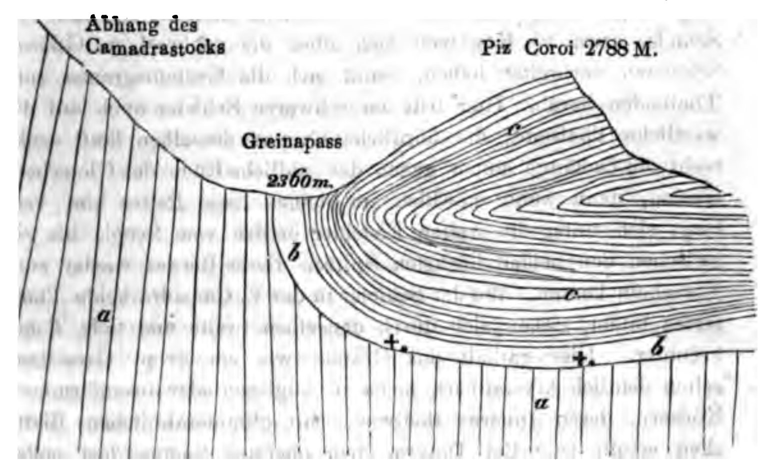
Jenseits ragt eine isolirte Gneisshöhe empor (h. $2\frac{1}{2}$, 30 Grad gegen SO.) und scheint jedes Vordringen völlig zu vereiteln. Doch diesem Fels und jenem Abgrunde ausweichend wendet sich der Weg scharf gegen O., bald auf schmaler Kante längs steiler Wände, bald durch eine Wildniss von Steinblöcken hinführend, und erreicht mit einem unbedeutenden Absteig die Greina-Hochfläche (2235 M.). Jene Bergecke besteht aus feinschiefrigem weissem Talkgneiss (h. 4, senkrecht). Es folgt dann wieder auf eine kurze Strecke Granitgneiss, dessen vom P. Tgietschen stürzende Trümmer jenes Felsenmeer bilden. In die Ebene hinabgestiegen, sieht man gegen NO. eine Gesteinsgrenze über den Disrutpass laufen. Der Gneiss des P. Tgietschen ist die Fortsetzung desjenigen von jener isolirten Höhe (welche den Weg in weitem Bogen umgeht), streicht h. 3, fällt 30 Grad gegen S. Auf demselben ruht eine Schicht Rauchwacke, darauf schwarzer Schiefer, in welchen der Pass Disrut eingesenkt ist. Die Berge südlich des Passes gegen die Spitzen Güda und Teri hin bestehen gleichfalls aus schwarzem und bräunlich grauem Schiefer, lassen gänzlich vegetationsloses zersplitterndes Schichtenprofil den Eindruck der Greina-Alp noch erhöhet. Das Hochthal besteht aus zwei Hälften; die untere von SW. nach NO. ziehend ist von grünen Matten bedeckt, die obere mit fast westöstlicher Richtung ist steinig und beinahe pflanzenlos, kaum wenige Monate schneefrei. Wo beide Theile sich verbinden, ist im südlichen Gebirgszuge zwischen dem Güda und Coroi eine bis zur Thalfläche reichende Lücke, über welche man durch die jähen Schluchten des Luzone-Thals nach Ghirone gelangen kann. In ihrer ganzen Ausdehnung bildet die Sohle des Hochthals eine Gesteinsgrenze. Die geschlossene Wand des Camadrastocks ist Granitgneiss in verticalen Tafeln. Die südlichen Höhen sind schwarzer Schiefer, dessen Schichten in ihrem Streichen der Thalrichtung entsprechen, nämlich am Disrut h. 3, am Coroi h. $5\frac{1}{2}$. Auf dieser Strecke wendet sich das Fallen vollständig um. Dort ist es gegen SO., hier am Coroi 40 bis 50 Grad gegen N. Ein solches Umwenden in der Fallrichtung des schwarzen Schiefers auf kurze Strecken findet sich auch in Bedretto. In Bezug auf den geognostischen Bau ist der Coroi ein treues Abbild des Scopi. Am Coroi enthält der Schiefer nicht zahlreiche, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll grosse Löcher, welche zuweilen die Würfelform erkennen lassen, und wohl von herausgewittertem Schwefelkies herrühren. Granaten

oder von Granaten herrührende Höhlungen sah ich hier
In der Thalsohle auf der Grenze zwischen Schiefer und G
gneiss lagert von Disrut bis ins Camadrathal fortsetzen
Rauchwacke, deren meist steil und senkrecht niedersetzende S
tenmasse gegen W. an Mächtigkeit gewinnt. Bevor der
die Passhöhe erreicht, geht er auf eine kleine Strecke über
körnigen Augengneiss mit lichtgrünen und schwarzen Gli
flasern. Zur Rechten fliesst das Greinawasser in einem
aus Talkschiefer h. 4, bestehenden Bette. Der Felskopf,
nördlich der Passhöhe 2360 M., welcher den Wassers
bildet, besteht aus Granitgneiss, h. $5\frac{1}{2}$, senkrecht. Alsbal
tritt der Gneiss ganz auf die nördliche Seite hinüber u
Rauchwacke hier 800 bis 1000 F. mächtig nimmt die Tl
ein. Senkrecht aufragende, ruinenartige, durchlöcherte D
schichten bilden die westliche Fortsetzung des Passe
Auch Stücke von weissem feinkörnigen Kalkstein liegen
Im W. bricht die Hochfläche plötzlich ab. Der Weg, n
er zwischen Dolomitmauern und über dieselben dann üb
steile Halde schwarzen Schiefers geführt, wendet sich, de
grund gerade vor ausweichend, schnell zur Rechten, un
schreitet auf dauernder Schneebrücke den Camadrabach.
langer Wanderung über gleitende Schieferblätter, zerbröc
Dolomit und Schnee betritt man hier wieder Gneiss, h.
bis 75 Grad gegen N. Auf den steil abstürzenden Felsen
Crap", Hochstein) öffnet sich die Aussicht auf den Felscir
welchem das Camadrathal beginnt. Dieser Circus best



ben sind dieselben wie abgeschnitten, auf ihren Köpfen ruht in
:hwebender Lage die gelbe Rauchwacke, deren Dicke hier kaum
0 M. erreicht. Ueber dem Dolomit liegt zum Theil mit äusserst
erwirrter Schichtung der schwarze Schiefer. An der untern
irenze der flachen Dolomitmulde treten zwei Eisenocker absetzende
)uellen hervor. Gegen S. hebt sich das Dolomitband höher em-
or. Wie die untenstehende Skizze es andeutet, haben wir hier
ieselbe Schicht vor uns, welche auf dem Passe senkrecht steht.


Piz Coroi und Greinapass von der Camadraalp.



ı Granitgneiss.
ı dolomitische Rauchwacke, bei ++ Quellen.
: schwarzer Schiefer, dessen Schichten im untern Theil der Bergmasse weit mehr gestört sind, als die Zeichnung es darstellt.

Die Schiefermasse, welche auf der Rauchwacke in stark gequäl-
en Schichten ruht, wirft sich auf der Greinafläche vollständig
gegen S. um, und bildet dort den gegen N. ziemlich gleichmässig
ıbfallenden Berg Coroi. Hieraus geht klar hervor, dass Dolo-
nit und -Schiefer in den krystallinischen Schichten der Central-
zone eine Einlagerung bilden, und keineswegs zu dem Schichten-
'ächer gehören:*) eine Thatsache, die in Camadra offenbar, am

*) Mit der geschilderten Lagerung in V. Camadra ist B. Studer's
Meinung: „der Gotthardfächer scheint vollständig in das Gebiet der schwar-
en Schiefer eingedrungen zu sein, da der Fächer (an der Greina) aus

Lukmanier, in Bedretto, auf den Nufenen aber sehr verborgen ist. Uebertragen wir das an der Greina Beobachtete auf den Scopi, so ist einleuchtend, dass die concordante Lagerung von Gneiss und schwarzem Schiefer nur scheinbar, dass die Schichten des letzteren überstürzt sind. Dem tiefen Einschnitt des Camadrathals ist es zu danken, dass wir die Kalk- und Schiefermulde über den senkrechten Gneiss-Schichten deutlich erkennen. Wenn wirklich der grosse Tunnel des Herrn La Nicca unter dem Scopi durchgeführt wird, so wird derselbe zweifellos einer gleichen Mulde begegnen, wie sie am westlichen Absturz des Coroi zu Tage liegt. — Nachdem auf der östlichen Thalseite Dolomit und Schiefer etwa $1\frac{1}{2}$ Km. weit sich über die senkrechten Gneiss-Schichten verbreitet haben, senkt sich die Gesteinsgrenze zum Thalboden herab. Hier tritt der schwarze Schiefer auch auf die westliche Thalseite; die nördliche Grenze desselben läuft senkrecht am Gehänge empor gegen das südliche Ende des Gletschers Garina, dann wenig nördlich am kleinen Lago Retico hin, verbirgt sich unter die weiten Eisfelder östlich vom Scopi, bis sie zwischen den beiden höchsten Spitzen dieses Berges wieder zum Vorschein kommt. Wo der Schiefer in der V. Camadra beide Thalseiten bildet, ziehen sich durch denselben breite und tiefe Tobel herunter. Hier enthält das Gestein wie am Scopi Granaten, selten deutlich krystallisirt, meist in kugligen oder linsenförmigen Körnern, deren Inneres theilweise mit glimmerähnlichen Blättchen erfüllt ist. Bei Daigra, dem obersten Sommerdorf endet beiderseits die Schieferzone; es folgt Glimmergneiss (h. $5\frac{1}{2}$ bis 6,

n, welchem die Pyramide des Sosto als ein Pfeiler dient. diesem wunderbar geformten Berge scheinen die Schichten Gneissschiefers steil gegen NO. zu fallen. Sein westlicher urz ist fast senkrecht über 1000 M. Hoch über dem Fusse der Weg zwischen und unter überhängenden kolossalen blöcken, von denen man kaum begreift, wie sie am jähen nge ruhen und nicht längst in die Tiefe herabgestürzt sind.

Auf der Greina und in den beiden an derselben entsprinen Thälern scheinen interessantere Mineral-Lagerstätten nicht nt zu sein, was wohl zum Theil darin beruht, dass diese nd als zu entlegen von Krystallgräbern nicht besucht wird.

beschrieb Wiser (Jahrb. 1861, S. 672) zwei neue Mineralommen „vom Wege von Vrin auf die Greina".

Flussspath in Oktaëdern von einer Kantenlänge bis inien in Begleitung von sogenanntem Rauchtopas und silberem Glimmer. Die Oktaëder zeigen einen rosenrothen Kern eine graulichweisse Hülle (ähnlich dem Flussspath vom Gack, N. Jahrb. 1858, S. 447 u. 549).

Dunkler Bergkrystall, sogenannter Rauchtopas auf merschiefer, ausgezeichnet durch die starke Entwickelung spitzern Rhomboëders neben den gewöhnlichen Dihexaëder-Prismaflächen, ähnlich den Krystallen von der Fibia.

Einen eigenthümlichen grünen Glimmer fand ich im untern l des Sumvix-Thales. In frühern Zeiten hat man wie an ielen Stellen Graubündtens so auch im Sumvix, besonders ler Alp Nadils, Bergbau getrieben.

In der Sammlung der Kantonschule zu Chur sah ich Blei- mit Quarz in talkigem Glimmerschiefer, Grauspiessglanz nd Weissspiessglanz $\dddot{S}b$ von Nadils, wo auch Fahlerz und le vorkamen.

Am steilen Absturz des Camadrastocks gegen den Sumvixer hintergrund befinden sich Spuren alter Versuchsbauten.

Im Felscircus von Camadra hat man im Gneiss Versuchsfe gemacht, doch nur geringe Mengen von Bleiglanz und erkies gefunden; aus der V. Luzzone zeigte man mir chgelb.

Bei dem Greina-Uebergange wandert man wenigstens drei den in einer mittleren Erhebung von 2300 M. Bedenkt nun, dass jene Höhe von beiden Seiten auf felsigen Pfaden cht wird, so stellt sich dieser Pass als einer der beschwer-

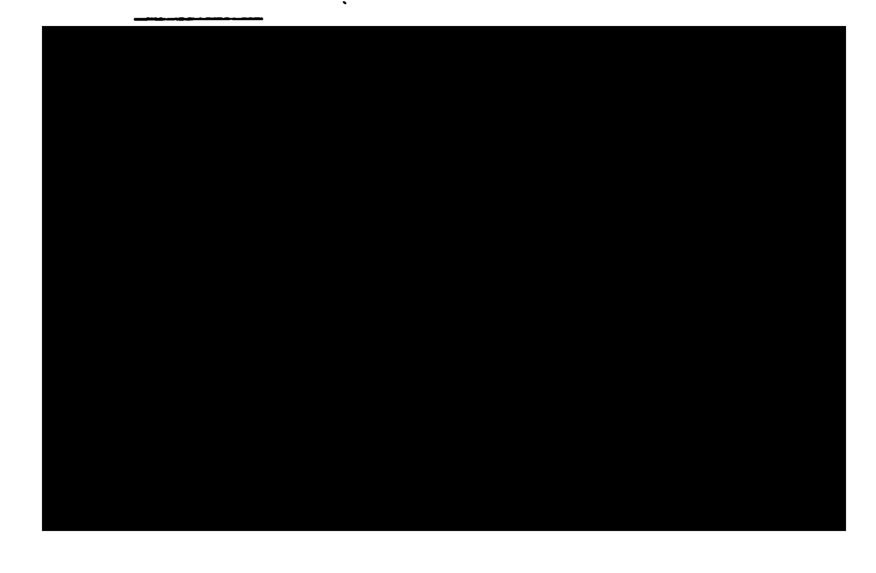
lichsten in den Alpen dar, und nicht wenig überraschend ist es zu erfahren, dass der Greinaweg unter den Bündtner Pässen als der geeignetste für eine Eisenbahn von mehreren Ingenieuren erklärt worden ist. Der Vortheil des Greina-Projectes beruht darin, dass sich hier zwei Querthäler mit einer vergleichsweise tiefen Sohle mehr nähern als in andern Theilen der Schweizer Alpen. Die Sohle der Thäler Sumvix und Camadra ist nämlich tief eingesenkt im Verhältniss zu den in gleicher Gebirgsbreite liegenden Orten. Diejenigen Punkte in beiden Thälern, welche die Höhe von 950 M. erreichen, sind noch nicht 21 Km. von einander entfernt, während die Punkte von 1350 M. Erhebung nur 10 Km. von einander abstehen. Für die Lukmanier-Linie beträgt jene erste Entfernung 31, die letztere 22 Km. Während die Lukmanier-Linie sich über den im Allgemeinen flach gewölbten Gebirgskörper hinzieht, in denselben nach dem Project des Ingenieurs Wätli nur wenig, oder nach demjenigen des Ingenieur-Obrist La Nicca tiefer einschneidend, thürmt sich über der Greina-Linie (da diese quer unter jenem Hochthal hinzieht) ein sehr hoher, aber schmaler Gebirgswall auf. Die Tafel IV, eine verkleinerte Copie eines mir gütigst von Herrn La Nicca mitgetheilten Blattes, erlaubt eine Vergleichung beider Wege und lehrt, dass, in welcher Höhe man auch den Lukmanier-Rücken durchbrechen will, sich stets eine grössere Anzahl von Schächten zum Tunnel niederführen lassen *), während an der Greina auf einer Strecke von 10 Km. die Ausführung eines Schachtes unstatthaft ist, da über dem Bahnniveau von 1100 M. die tiefste Einsenkung

ıfe ostwärts in das wilde Luzzonthal. Die im Thal herrschende einart ist schwärzlich grauer, glimmeriger Schiefer, abwechlnd mit Quarzlagen, oft zickzackförmig gebogen, im Allgemeinn nach N. 10 Grad fallend. Ungefähr in der Mitte des uzzonthals öffnet sich gegen Mittag das enge, bald steil ansteinde Scaradrathal, im Hintergrund geschlossen durch hohe :hneegebirge, an welchen vorbei der Beta-Pass nach Bündten hrt. An der rechten Thalseite aufwärts erreicht man die unren Scaradra-Hütten, dann über eine lange Schneelehne eine hmale Terrasse der fast vertikalen Felswände, und auf ihr die ɪere Hütte, nahe an der Grenze des ewigen Schnees. Die :einart ist ausschliesslich wahrer Glimmerschiefer und Gneiss —, ıs herrschende Fallen stets mit nicht starkem Winkel nach N. ɪ den aus dem Schnee hervorragenden Felsen der Passhöhe igt sich nur ein dunkel grünlichbrauner, stark glänzender Glimerschiefer. Abwärts über einen schönen, wenig zerspaltenen letscher nach den Alpen von Zureda [diesen Namen kennt die dgen. Karte nicht], welche sich als schöne Thalebene ostwärts s Zavreila erstrecken, südwärts aber als ein wildes Thal ins ochgebirge aufsteigen, von dem sich ein mächtiger Gletscher, r mit dem Gletscher des Hinterrheins (Zapport) in Verbindung eht, nach demselben herabsenkt. Das am Fuss des Scaradraletschers auf Zureda anstehende Gestein ist ein quarzreicher ɪinahe in Quarzit übergehender Gneiss: der Quarz wie auf dem otthard feinkörnig, der Feldspath in kleinen und grösseren kryallinischen Theilen damit verwachsen, der Glimmer dunkelgrün, it weissem Kalk verwachsen, zuweilen auf einzelne Pünktchen ɪschränkt. In der Höhe der nördlichen Thalwand des Zuredahals sieht man dem Glimmerschiefer eine mächtige Dolomitartie eingelagert, analog dem Dolomit, der weiter westlich im hal von Ghirone, in Casaccia, auf Piora und zu beiden Seiten ɪn Faido*) vorkommt. Die Schichtung in der ganzen Umge-

*) Das Vorkommen des Dolomits an diesen Punkten ist doch nicht ıalog: Am Campolongo (Faido) ist der Dolomit conform eingeschaltet ɪischen Glimmerschiefer und Gneiss, ein im hohen Grade metamorphortes Gestein, wie seine Ausscheidungen (grüner Turmalin, — welcher n den beiden Enden einen, wenn auch geringen, Farbenunterschied eigt, indem das Ende mit der herrschenden, aber matten Endfläche ɪpfelgrün, dasjenige mit dem herrschenden Hauptrhomboëder spargelgrün st — blauer und rother Korund, Vesuvian etc.) beweisen. Der Dolomit

bung von Zureda ist schwach nördlich fallend, beinahe horizontal."

Das Dorf Vals im Petersthal (dem östlichen Zweigthal des Lugnetzer Rheins) liegt in eigenthümlich abgeschiedener Gegend, da es fast allseitig von hohen Gebirgen umgeben, nur auf einzigen Thalweg zu erreichen ist, und dieser durch eine 6 Km. lange, der Viamala ähnliche Felsenspalte führt. in geognostischer Hinsicht ist die Lage von Vals merkw Die Gebirge nördlich und östlich von Vals bestehen aus gr. schwarzem, grünem Schiefer mit eingeschalteten Schichten nigen Kalksteins. Die Lagerung dieser Schichtenmasse keiner durchgreifenden Regel: nördlich von Vals schwankt Streichen zwischen h. 4 und $5\frac{1}{2}$, östlich und nordöstlich von sem Orte ist es von NW. nach SO. und von N. nach S. ges tet. Noch weniger constant ist das Fallen: bei der Wander durch jene grause Felsschlucht des Valser Rheins trifft oberhalb Furth 35 Grad S.-fallen, weiter aufwärts ist die N gung grösser, geht in die senkrechte Stellung über, die ind vor Vals den mächtigsten Schichtenbiegungen mit einer Neigu gegen NW. weicht. Hier treten die Bergwände etwas aus ander und umschliessen eine 2 Km. lange elliptische Thalebene Es tritt eine Veränderung im Ansehen des Gebirges ein. D Seiten desselben sind nicht mehr so zerrissen (wie zwisch Lugnetz und Savien und weiter gegen O.); sie tragen in ihre mittleren und oberen Höhen glatte Felswände. Mehrere Stunden



weit verfolgt man an den Thalgehängen die geraden Profillinien der Schichten. — Bei Vals ist die Grenze zwischen der unzweifelhaft sedimentären, wenig metamorphosirten Schieferbildung und der krystallinischen, durch petrographische Beschaffenheit und Lagerung zu Einem Gebirgskörper verbundenen Adula-Masse. Es ist also hier einer der wichtigsten, man sollte vermuthen, für die Kenntniss der Centralzone lehrreichsten Punkte. Der schwarze Schiefer des Scopi, der Greina findet sich wieder zu Lumbrein im Lugnetz, ist in Bezug auf seine Lagerung untrennbar von der mehrfach erwähnten grossen Schieferbildung des mittleren Graubündtens, welche bis Vals uns begleitet hat. Da nun an der Greina der Schiefer abweichend auf Gneiss gelagert ist, so muss man durchaus erwarten, dass sich auch bei Vals ein solches Verhalten nachweisen lässt. Eine Bürgschaft dafür scheinen die grossartigen Biegungen der Schiefer- und Kalkschichten, nahe der Grenze der krystallinischen Gesteine zu bieten. Dennoch war es mir bei einem zweimaligen Besuche dieser Gegend nicht möglich hier eine stratigraphische, durch abweichende Lagerung bezeichnete Grenze zu finden. Erwägt man die petrographische Beschaffenheit der Gesteine, so verringert sich die Hoffnung jenes Räthsel zu lösen. Denn halbkrystallinisch ist jene ganze Schieferbildung; je näher der Adula, je mehr tritt die metamorphische Beschaffenheit hervor; eine Zone von grünem Schiefer mit Marmorlagen vermittelt den Uebergang zwischen dem Glimmerschiefer der Adula und dem schwarzen und grauen Schiefer von Lugnetz. Der Gesteinswechsel ist ein ganz allmäliger, und geschieht auf einer mehrere Km. breiten Strecke. Dennoch halte ich die Ansicht aufrecht, dass hier eine stratigraphische Grenze nachgewiesen werden könne, da die entgegenstehende Ansicht*), der Gneiss und Glimmerschiefer des Adula sei ein durch vollendeten Metamorphismus entwickelter grauer Schiefer, zu unüberwindlichen Schwierigkeiten und Widersprüchen führt.

---

*) „Die Formation der grauen Schiefer erscheint als die ursprüngliche, Grundmasse der Mittelzone, aus welcher der Gneiss und Glimmerschiefer durch Umwandlung und den Zutritt neuer Stoffe hervorgegangen, vielleicht auch für sich aus der Tiefe aufgestiegen sind." (Studer, Geol. d. Schw. I. 345). In diesen Worten spiegelt sich deutlich genug die Schwierigkeit der Entscheidung.

Der Weg in das Zavreiler Thal führt vom obern Ende des Valser Thalkessels anhaltend und steil aufwärts, meist über grosse, treppenförmig gelegte Gneissplatten bis unterhalb des Senndorfes Ampervreila. Hier überschaut man das Thal; hinter uns liegt in grosser Tiefe Vals und seine Weitung, vor uns dehnt sich das dunkelbewaldete Thal, scheinbar ohne bedeutende Steigung 8 bis 11 Km. aus, wo die merkwürdig geformte Felsnadel des Zavreiler Horns und mehr zur Linken ein tief mit Schnee bedeckter Vorberg des Güferhorns dasselbe zu schliessen scheinen. Die Thalgehänge stossen in der Tiefe zu einer engen Erosionsschlucht zusammen; sie bestehen, wie überhaupt das ganze Adulagebirge, aus einem dem Glimmerschiefer genäherten Gneiss. In demselben finden sich (z. B. bei Ampervreila) conform eingeschaltete Marmorlagen, welche durch Eintreten von Glimmer zuweilen Gneiss-ähnliches Gefüge erhalten. Der dünnschiefrige Gneiss zeigt nur schmale Feldspath- und Quarzlamellen. Die Blättchen des — meist silberweissen, zuweilen lichtgrünlichweissen, selten dunklen — Glimmers sind zu ebenen Flächen verbunden. Krystallinisch körnige Feldspathgesteine findet man überhaupt im Adulagebirge nicht. Die Schichten streichen von NW. nach SO. oder von NNW. nach SSO., fallen 15 bis 20 Grad gegen NO. oder ONO. Da der rechte Thalabhang unter einem spitzeren Winkel die Schichtungsebene schneidet als der linke Abhang, so fehlen jener Seite die senkrechten, mit steilen Rasenflächen abwechselnden Felswände, welche das Abbrechen der Schichten bezeichnen, während sie zur Linken, besonders

uffallende Störung, auf welche hier nur die Aufmerksamkeit hinelenkt werden soll, ohne dass es mir, da ich dem Punkte nicht ahe genug kam, möglich wäre, vollständigen Aufschlüss zu geen. Das Scherbodenhorn — in seiner Schichtenlage dem Fruntorn sehr ähnlich — fällt gegen S. in Felswänden ab, welche ie 20 bis 25 Grad gegen NO. fallenden Gneissbänke (in der nteren Bergeshälfte von heller, in der oberen von dunkler Farbe) n Profil zeigen. Am westlichen Ende der Bergwand dringen om Rande des Profils O förmig gebogene dunkle Schichten in en hellen Gneiss ein. — Eine der eigenthümlichsten Berggealten erhebt sich gegen SW. über Zavreila das Zavreilerhorn, in kleines Nachbild des Matterhorns, und scheint, da es gegen 00 M. über dem breiten Felsplateau zwischen Lenta und Canal ahnförmig aufsteigt, unersteiglich (STUDER, Phys. Geogr. I. 348). a Wahrheit aber ist es ein äusserst schmaler, von SW. nach IO. laufender Felskamm, auf dessen Spitze man gelangen kann. mmerhin bietet eine solche Bergform im Gebiete wenig geneigr Gneissschichten einen Maassstab für die Zerstörung der Geeinsmassen. Von Zavreila ersteigt man eine steile Stufe um ie Sohle des Canalthals zu erreichen, welche sich bis zu den lphütten (1972 M.) nur wenig emporhebt. Dieses muldenförnige Hochthal ist mit Platten weissen Gneisses bedeckt, zwischen enen der Bach dahinrauscht. Sein Wasser ist erfüllt mit silberlänzendem Staube, eine Eigenthümlichkeit aller Gletscherbäche, eren Ursprung im Gebiete des Glimmerschiefers oder des glimnerreichen Gneisses liegt. Die Schichten dieser Gesteine haben m Canalthale ihre im Adula normale Lage, und werden von iner vertikalen Zerklüftung (h. 5) durchsetzt. Zwei Km. oberalb der Hütten endet die Thalsohle von einer schmalen Gletcherzunge, der einzigen, welche von dem eisbedeckten Gebirgsund, in dessen Mittelpunkt die Hütten liegen, bis ins Thal herabinkt. Um von Canal zum Plattenpass zu gelangen, steigt man ber den berasten Abhang genau gegen S., kreuzt eine flache 'halmulde, gelangt zu der hoch aufgethürmten Moräne, über velche hinweg man den Canalgletscher erreicht. Der Gesichtsreis wird hier zu drei Vierteln von einer zusammenhängenden 'irn- und Eismasse eingenommen. Gebietend in diesem Kreise rscheint das Güferhorn (bisher nur bestiegen von WEILEMANN us St. Gallen), mit jähem Absturze gegen SW., auf dem breit ewölbten nordöstlichen Abhang mit mächtiger Firnmasse be-

lastet. Wie es scheint, ist dies dem P. Valrhein ebenbürtige Haupt des Adula nicht ohne Gefahr und nur auf Einem Wege zu erreichen. Von der Canalalp gegen WSW. muss man an der nordöstlichen Zunge des das Horn bedeckenden Gletschers hinauf, bis man den in der Tiefe sehr zerrissenen Gletscher betreten kann.

Der Canalgletscher hat von jener Moräne bis zum Plattenpass eine Ausdehnung von wenig mehr als 1 Km., steigt aber auf dieser Strecke bedeutend empor. Dass seine Unterlage hier durch die etwa 20 Grad geneigten Schichtenflächen gebildet wird, geht aus der gleichförmigen, kaum durch einzelne Spalten unterbrochenen Neigung der Eisfläche hervor. Die kaum zwei Schritte breite Passhöhe ist eisfrei. Nahe der Linie, wo der Gletscher in weitgedehntem Halbkreis am firnlosen Grath beginnt, läuft ringsum eine klaffende Spalte, die man auf einer jener schmalen, schnell wechselnden Firnbrücken überschreiten muss. Westlich vom Pass überragt denselben noch um 150 M. eine Höhe; gegen O. läuft der zertrümmerte Grath zum Fanellahorn. Bis zum Passe erblickt man nur silberglänzenden Glimmerschiefer oder diesem ähnlichen Gneiss. Die Schichtenlage ist stets die normale und bedingt den überaus steilen Absturz gegen S. An diesem tritt auch in wenig mächtiger Schicht Hornblendeschiefer auf, mit zum Theil zollgrossen Hornblendekrystallen. Nachdem man etwa 600 M. gleichsam auf einer Schieferhalde zurückgelegt, betritt man noch in ansehnlicher Höhe über der Stirn des Zapportgletschers festere Gneissfelsen in der charakteristischen Form

Thal die westliche Hälfte eine Allnvionsebene, die östliche eine Erosionsschlucht ist, in Zapport sich dies Verhältniss gerade umkehrt. Durch Zapport setzt sich die Gleichförmigkeit der Gesteine fort, durch welche die Adulagruppe so sehr von Gotthard, Bernina u. s. w. abweicht (doch hierin mit dem Silvretta übereinstimmend). Der herrschende Gneiss ist sehr reich an weissem oder lichtgrünem Glimmer, wozu noch zuweilen Talkblättchen sich gesellen. Der Feldspath tritt zuweilen ganz zurück, wodurch schöne Varietäten silberweissen (oft granatreichen) Glimmerschiefers entstehen. Unter den Gneissen kommen ganz weisse Varietäten vor. Der dunkle Magnesiaglimmer fehlt entweder oder ist nur in unwesentlicher Menge vorhanden. Unter den Geröllen finden sich selten Hornblende-, Talkschiefer und Gneiss, sowie grobkörniger Gneiss*).

Das Thal Calanca streift zwar im grösseren Theil seiner Erstreckung parallel dem Schichtenstreichen in diesem südlichen Adulagebirge, und muss demgemäss als ein Längenthal betrachtet werden. Sonst aber bietet es durchaus nicht das Gepräge dar, welches wir an den Längenthälern der Alpen zu finden gewohnt sind; weder den breiten, sanft ansteigenden Thalgrund, noch dessen tiefe Bedeckung mit jüngern Flussbildungen, noch die allmälig sich hebenden Thalwände. Die Thalsohle von Calanca ist äusserst schmal, nur an wenigen Stellen (bei Rossa, zwischen Domenica und Cauco) sich zu einer kleinen mit Alluvionen erfüllten Ebene weitend. Die beiden das Thal einschliessenden Gebirgskämme dachen sich keineswegs allmälig ab, sondern stürzen plötzlich und mit vielen vorspringenden Aesten ab. Nur in der obern Hälfte des Thals, wo die Gneissschichten 20 bis 25 Grad gegen O. sinken, hat das Fallen einigen Einfluss auf die Verschiedenartigkeit beider Thalseiten. In der untern Hälfte haben die Schichten eine horizontale oder eine unbestimmt schwe-

*) Nach dem übereinstimmenden Bericht der Anwohner sollen der Canal- und Zapportgletscher im Vorrücken begriffen sein. „Eine Thatsache ist es, dass das Klima hier rauher geworden" (Ebel). „Vom Kirchthurm des Dörfchens Hinterrhein klingt noch das Glöcklein einer längst verschwundenen Kapelle, die im Mittelalter in der Nähe der Rheinquelle stand" (Tscharner). Man kann noch jetzt dem Zapportgletscher folgend südlich dem Rheinwaldhorn den Kamm gegen Malvaglia hin überschreiten. Vermuthlich war dieser Weg in früheren Zeiten häufiger begangen.

bende Lage; zu beiden Seiten stellen sich also die durch den Thalspalt entblössten und getrennten Schichtprofile dar. So sind auch die Thalseiten der Riviera gebildet, wo indess die (im Vergleiche zu Calanca) breitklaffende Spalte zu grosser Tiefe niedersetzte und mit mächtigen Alluvionen erfüllt wurde. — Bekanntlich hat STUDER für den Gneiss der Tessiner Alpen zwischen dem Formazza- und dem Tessin-Thal das merkwürdige Gesetz nachgewiesen, dass seine Schichten im oberen Theil der Thäler, d. h. nördlich einer Linie, welche Osogna in der Riviera mit Crodo in Formazza verbindet, sanft geneigt oder horizontal sind, während dieselben in ihren unteren Theilen, d. h. südlich jener Linie, eine vertikale Stellung behaupten. Diese Schichtenstellung, welche für die Tessiner Alpen ebenso bezeichnend ist, wie die fächerförmige Lagerung für den St. Gotthard und die Finsteraarhorngruppe, setzt sich im südlichsten Ende des Adula fort.

Die das Thal der Moësa zwischen Roveredo und Lumino, wo jenes sich mit der Riviera vereinigt, nordwärts begleitenden Höhen bestehen aus h. 6 streichenden, senkrechten oder sehr steil südlich fallenden Gneissschichten. An der Bergecke selbst ist eine Schicht von körnigem Kalkstein zwischen Gneiss eingeschaltet. Von jener Ecke bis Osogna hält das Streichen an, das südliche Einfallen vermindert sich indess bis auf 30 und 20 Grad, die Lagerung geht in eine unbestimmt schwebende und horizontale über. Der in der Riviera herrschende Gneiss bricht in schönen Platten, enthält in ebenen Lagen silberweissen und schwarzen Glimmer, weissen Feldspath in schmalen Lagen und flachen

unde des Thals nach S. Bernhardin führt, streichen die Schich-
ı weissen Gneisses h. 12, fallen 20 bis 25 Grad gegen O.
eselbe Lagerung zeigen die an jene Senkung sich anschliessen-
n Berge bis westlich des Dorfs Misocco, wie man deutlich vom
alser Berge erkennt.

Nur durch ein hingebendes Detailstudium kann die genauere
rkenntniss der Lagerung des Gneisses, mit besonderer Rück-
cht auf die angedeutete Grenze von senkrechtem und wenig
ilem Fallen im südlichen Adula und in den Tessiner Alpen
wonnen werden. Ein solches würde indess durch interessan-
ste Aufschlüsse belohnt werden. Wie der Uebergang zwischen
n wenig geneigten und den vertikalen Schichten vermittelt wird,
ürde namentlich zu erforschen sein. Diese Vermittlung ge-
hieht nicht „durch eine knieförmige Umbiegung der Schichten,
ler eine abweichende Lagerung, ein Abbrechen der horizontalen
ı den vertikalen Straten", wie STUDER in den Tessiner Thä-
rn*) erkannte.

In seiner untern Hälfte zwischen Buseno und Rosso ent-
ickelt Calanca schöne Landschaften. Die schmalen Thalweitun-
n contrastiren seltsam zu den oft senkrechten Felswänden, von
nen sie eingeschlossen werden. Diese jäh abgebrochenen Fels-
ichen bedingen viele Wasserfälle, deren Zahl und Schönheit
nen besondern Schmuck des Thals bilden. Andererseits sind
s der Grund der furchtbaren Felsstürze, die einzelne Ortschaf-
n betroffen haben und noch bedrohen. Am bemerkenswerthe-
en ist derjenige gegenüber Cauco vom westlichen Abhange
rab. Furchtbar drohend erheben sich die weissen zerklüfteten
neissfelsen — feinflasrig, mit viel Quarz, schwarzem und weissem
limmer — des P. di Termine. Noch vor wenigen Jahren sind
er mächtige Felsen herabgestürzt und haben Wohnungen zer-
ört. Es ist derselbe Gebirgsast, dessen westlicher Gipfel, P.
agno, seine Verheerung gegen das Thal des Brenno sen-
te. — Bei Cauco findet sich in dem allgemein herrschenden
limmergneiss eine Einlagerung von grobflasrigem Talkgneiss.
wei Einlagerungen von Kalkstein. eine auf der östlichen, die
ndere auf der westlichen Thalseite weist die Karte von STUDER

*) „Ohne ein längeres Detailstudium dieser wenig bekannten Thäler
es unmöglich über die Kräfte, welche die Struktur ihrer Steinarten
herrscht haben, selbst nur Vermuthungen zu wagen" STUDER.

und Escher nach*). Bei Rosso enthält der Gneiss vorzugsweise dunklen Glimmer und schliesst mehrere zollgrosse Cyanitkrystalle ein (die von mir gefundenen waren eingewachsen in Quarz, welcher eine Ader im Gneiss bildet). Mit Rosso enden die auch hier mit vielem Geröll gequälten Fruchtfelder und mit ihnen die Winterwohnungen. Weiter hinauf wird die Thalsohle zur Schlucht und steigt schneller empor (von Buseno bis Rosso hebt sich die Thalsohle auf 1 Km. 32 M.; von Rosso bis zur Alphütte Alogna (in deren Nähe Hornblendeschiefer ansteht), wo der Weg über den Passetto das Thal verlässt, 52 M. auf 1 Km.). An zwei Sommerdörfern Motta und Valbella vorbei, erreicht man den wilden Hintergrund des Thals, eingeschlossen von 1000 bis 1600 M. höheren Bergen, deren Gipfel sich indess hinter ihren jäh abstürzenden Abhängen verbergen. Man steigt nun einer steilen Schlucht folgend auf Gneissbänken empor, die mit ihren Köpfen eine ungeheure Treppe bilden. Es ist der uns schon aus Zapport bekannte silberglänzende Gneiss, der auch am St. Bernhardin herrscht. Auf diesem Wege bekommt man die höchsten Adulagipfel nicht zu Gesicht, so sehr sind dieselben umringt von nahe ebenbürtigen Höhen. Vom Passetto kann man, den Kurort St. Bernhardin rechts in der Tiefe lassend, über die Alpen Confino und Muccia unmittelbar auf den breiten Rücken des Bernhardin-Berges gelangen. Dieser Pass scheidet die Adula- von der Suretagruppe und liegt fast genau auf der Mitte zwischen den kulminirenden Gipfeln dieser Gebirge, dem Rheinwaldhorn und dem helmförmigen, spitzen, 3276 M. hohen Tambohorn. Als

dem sie zahllose Felshöcker trägt, welche sämmtlich gegen W.
n Schichtenbruch zeigen, nach O. sich verflachen. Auf unse-
n Wege vom Passetto zum See und bis Hinterrhein ist an der
rassé nur deutlich schiefriger Gneiss entblösst, h. 10 bis 12,
Grad gegen O. fallend. Das Gestein enthält viel lichtgrünen
ır silberweissen Glimmer, nur sehr wenig dunklen Glimmer,
arz, Feldspath in dünnen Lagen, zuweilen in zollgrossen Lin-
ı. Klüfte durchsetzen die Schichten parallel ihrem Streichen
d fallen 70 Grad gegen W. Lokale Störungen im Streichen
Gneissschichten kommen häufig vor und schwanken zwischen
$9\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{2}$. An den Wegkehren oberhalb Hinterrhein wird
weisse Gneiss in grossen ebenen Platten gebrochen. Schmale
ılagerungen von theils graublauem, theils weissem Marmor,
d Gänge von Quarz, welcher zuweilen Eisenglanz beherbergt,
nmen im Gneiss des Bernhardins vor. Nach STUDER's Karte
eigt sich von der Hauptmasse des grauen Bündtner Schiefers
Streifen ab, welcher zwischen dem Bernhardin-See und dem
ıeiss des Tambohorns hindurchziehend, wenig westlich von
iavenna sein südliches Ende erreicht. Dieser Schiefer scheint
ıgs der Strasse vom See bis Hinterrhein durchaus conform auf
m Gneiss zu ruhen, und trägt gegen O. eine mächtige Kalk-
ısse, deren östlich fallende Schichten treppenförmig über dem
ıse sich erheben, während im W. die unteren Abhänge des
rscholhorns in gleichmässiger Linie aufsteigen. Am Kalk-
rge, welcher südöstlich von Nuffenen vor dem P. Tambo liegt,
reichen die Schichten h. $4\frac{1}{2}$, fallen 25 Grad gegen SO.

Während im Gebirgscentrum zwischen Zavreila und Zapport
ne grosse Gleichförmigkeit des Gesteins sich findet, so lehrt
r Uebergang von Hinterrhein nach Vals über den Valser Berg
!507 M.) die wechselnden Gesteine auf der Grenze der Gneiss-
ldung kennen, welcher der Weg stets nahe bleibt. Soweit der
ısellagrath in glatten jähen Felswänden abstürzt, also bis in
e Nähe von Hinterrhein, besteht er aus Gneiss; wo aber die
ehänge beginnen ersteigbar zu sein, beginnt grüner Schiefer
einer eigenthümlichen — weder aus dem Oberhalbstein noch
n andern Orten mir bekannten — Abänderung. Das Gestein
tbehrt nämlich der dichten Grundmasse, ist ein feinschiefriges
emenge von dunkelgrünem Chlorit in geschlossenen Lagen und
rk nadelknopfgrossen Körnchen von weissem Feldspath oder
igoklas. Titanit ist häufig eingewachsen. Dies Gestein herrscht

am südlichen Abhange des Valserbergs, geht zuweilen in Hornblendeschiefer über, enthält eine Einlagerung von gelber Rauchwacke. Auf der östlichen Seite der Passhöhe erhebt sich eine Felswand, welche in zinnenähnlichen Umrissen endet. Ihr unterer Theil besteht aus Hornblendeschiefer, der obere aus Kalkschiefer; das um den Pass herrschende Streichen ist h. 1, das Fallen gegen O. unter verschiedenem Winkel (zwischen 20 und 50 Grad). Auf kurzen Räumen wechseln die Gesteine, Talkgneiss, Hornblendeschiefer mit Epidotschnüren und Schwefelkies, talkreicher körniger Kalkstein, grauer Schiefer, Dioritschiefer. Durch das Peilerthal abwärts gegen Vals führt der Weg vorzugsweise über Glimmergneiss und Glimmerschiefer (die Gesteine von Zapport), zum Theil mit sehr vielen rothen, bis 2 Linien grossen Granaten, einzelnen grössern Hornblendekrystallen, welche zuweilen viele kleine Granaten umschliessen. Diese glimmerreichen Schichten streichen zwischen h. 12 und 1, 20 Grad gegen O., und werden am östlichen Gehänge des Peilerthals conform überlagert von körnigem talkführenden Kalkschiefer, welcher weithin die Höhen gegen Savien bildet. Der Uebergang zwischen Glimmergneiss und den Cipollinschichten ist nicht plötzlich, sondern wird vermittelt durch einzelne Kalklagen, welche im Gneiss nahe seiner oberen Grenze erscheinen. Auf dem Kalk ruht mit gleicher Lagerung die Masse des grauen Schiefers, dessen sanft geneigte Schichten den weiten Hintergrund von Savien bilden. Gegen den Thalausgang bei Vals hin wendet sich das Streichen der Schichten und geht über in h. 9, bleibt also parallel der

ıetz jenes Gebirgsnetz Rhätiens*), welches reicht soweit der
ɜ Schiefer sich erstreckt. Die Länge des Thals vom P. Teri
lanz beträgt (ohne Rücksicht auf die kleineren Krümmungen
Thalsohle) etwa 24 Km., die Breite vom Rücken des Mun-
gegen SO. bis zu den Bergen von Savien misst in gerader
ı etwa 12 Km. Im Allgemeinen senken sich also die Berge
ngen Bogenlinien zur Tiefe hinab. Nur der Thaleingang
ne enge Schlucht, wie auch in Savien und Domleschg. Eine
ebene ist gar nicht vorhanden, der Fluss fliesst durchaus
elsengen tief unter den Ortschaften. Die nordwestliche Thal-
wird zum grössten Theil durch den Rücken des Mundauns
det, dessen schildförmige Gipfel von SW. nach NO. stetig
öhe abnehmen, 2446 M. bei Vrin, 2315 M. bei Lumbrein,
M. bei Rumein, 2112 M. bei Villa, 2065 M. bei Morissen.
n den Vorderrhein senkt sich dieser Rücken in sehr breiten,
ın Terrassen (von den allein die letzte gegen die Erosions-
cht des Rheins abstürzende steil und hoch ist), gegen Lug-
in Einer schiefen Fläche, etwa 15 Grad gegen die Horizon-
ne geneigt. Diese Fläche wird durch einzelne Strecken
geringerer Senkung unterbrochen; dort liegen die Dörfer,
wei, ja drei (Peiden, Combels, Morissen) übereinander; sie
ı jeder Hinsicht dem gegen das Domleschg gewandten Ab-
des Heinzenbergs ähnlich und gehört, wie dieser, zu den
ısten Strichen des Kantons. — Die südöstliche Thalseite ist
r und wilder, durch die tiefe, aber enge Schlucht des Valser
ıs in zwei Theile getrennt. Der nördliche übersteigt 2100 M.,
Gipfel erreichen 2752 M. (P. Risin oder Signina) und 2858 M.
'ez). Der untere Abhang dieses Bergzugs trägt wohl noch
ıe bebaute und bewohnte Flächen; doch der obere ist zer-
tten durch drei fürchterliche Tobel**), welche in der Höhe
mehr und mehr verzweigend die ganze Bergbreite einneh-
und ein Ueberschreiten des Kammes gegen Savien unthun-

———

*) „Rhätien ist eine Vormauer Italiens und ein Schlüssel der Pro-
daher nach unserer Ansicht, Rhätien mit Recht *retia*, d. i. ein
genannt worden, den wildesten und grausamsten Völkern gleichsam
arn vorgespannt, darin man die Barbaren fangen und schlagen
' schrieb König Theodorich zu Anfang des 6. Jahrhunderts an sei-
Statthalter.

**) Eine meisterhafte Charakteristik solcher Tobel und Stufen findet
n dem vortrefflichen Werke „die Alpen" von Berlepsch, S. 183 – 194.

lich machen. Die Fortsetzung dieses Kammes wird gebildet du
den P. Aul und das Frunthorn, von deren südöstlichem geg
Zavreila gewendeten Abhang bereits oben die Rede war. V
Mundaun betrachtet stellt sich dieser Gebirgsstock gar majes
tisch dar. Wenn auch die mittlern Gehänge noch in Tobel z
brochen sind, so sind doch die hohen Gipfel felsenfest und v
rathen die Nähe des Adulagneisses. Im Hintergrunde von L
netz steigt empor als eine wahre „Thalleit-Spitze" der P. T
Für unsere Thalschaft ist es nun besonders bezeichnend, d
mit Ausnahme der höheren Gehänge und jener Stellen, wo T
bel und Rinnsäle die Bergkörper zerschneiden, diese eine dic
Pflanzendecke tragen und auf weite Strecken hin keine entblö
ten Felsen zeigen. — Die bedingende Ursache der hervorgeh
benen Eigenthümlichkeiten der Thalschaft ist das Gestein, d
Bündtner Schiefer, in welchen dieselbe eingebettet ist. Di
morsche und zähe (doch leicht und zu fruchtbarer Erde zerf
lende) Schichtenmasse konnte weder in lange und geradlini
Thälern zerspalten, noch zu weitfortsetzenden Gebirgskämm
mit steiler Schichtenstellung erhoben werden. Unter dem Ei
flusse der auf verschiedenen Linien wirkenden Kräfte, welche si
im Gotthard und im Adula bethätigt haben, wölbte sich jene Schich
tenmasse in breiten, sich kreuzenden Rücken empor, deren Ge
staltung theils durch Niedergleiten der Schichten, theils dur
deren Zerstören sich fortwährend ändert. *)



Die Lagerung der Lugnetzer Schieferschichten ist in allgeminem Umrisse etwa folgende. Der Gebirgsrücken des Munmun, welcher von den Bergen des Sumvixer Thals gegen Ilanz sh senkt und seiner Hauptmasse nach aus Talkgneiss und schiefer besteht, zeigt Streichen von SW. nach NO., entspreend dem Zuge dieses Gebirges, Fallen 15 bis 20 Grad gegen O. Besteigt man den Berg von Lugnetz, so bleibt man im llgemeinen auf denselben Schichten; erhebt man sich aber aus r tiefen Erosions-Schlucht des Vorderrheins, so schreitet man n ältern Schichten zu jüngern fort. Während am Mundaun osse Schichtenstörungen und -wölbungen fehlen, stellen sich aselben in der Tiefe und in der östlichen Bergumgrenzung der halschaft ein. Zahlreiche Schichtenbiegungen zeigen sich, bei reichen h. 5, in der Schlucht des Vriner Rheins, in der Gemd von Obercastels. Die wild zerschnittene Bergkette, welche ugnetz von Savien scheidet und vom Bärenhorn (2932 M.) m P. Ricin läuft, zeigt in ihrem weitaus grösseren nördlichen heile Streichen h. 2 bis 3, steiles Einfallen gegen OSO., an rem südlichen Ende das Adula-Streichen von SO. nach NW. le besteht wesentlich aus grauem oder grünem Schiefer. Der ugen Savien gewendete, weniger zerschnittene, gegen Platz sich hter dem Winkel von 23 Grad neigende Abhang weist die hichtflächen auf, gegen Lugnetz in den Tobeln stehen die öpfe der meist steil einfallenden Schichten hervor. Wäre die agerung so einfach wie am Mundaun, so würde für den grauen nd grünen Schiefer der Signina-Kette eine gewaltige Mächtigkit sich ergeben, die um so befremdender wäre, da die älteren hichten des Mundaun, der Talkgneiss, in der östlichen Kette cht zu Tage treten. Wenn nun auch die Mächtigkeit der Schiefrbildung vom Mundaun gegen Domleschg zunimmt, so wird e am Signina nur scheinbar so bedeutend, da die Schichten hier Faltungen übereinander liegen, deren Sättel meist fortgeführt nd. Prof. THEOBALD zu Chur, welcher sich um die Geognosie raubündtens so verdient gemacht hat*), erkannte dies bereits

*) Vergl. dessen Aufsätze im Jahrber. d. Naturf. Ges. Graubündtens: er Calanda (1856); Piz Minschun im Unterengadin; Das Weisshorn a Erosa; Nachträgliches über den Calanda (1857); Tarasp und seine mgebung (1858); Das Thal von Poschiavo; Samnaun (1859); Piz Doan d das Albignagebirge im Bergell; Zur Kenntniss des Bündtner Schiers (1860); Geognostische Uebersicht des Prättigaus (1861).

und sagt von den in Rede stehenden Bergen: „sie bilden ein System von stark gebogenen Rücken und Mulden, die Convexitäten der ersteren sind nach NW., der letzteren nach SO. gerichtet, also beide nicht senkrecht, woher es kommt, dass die Schichten [deren Wölbung fortgeführt] alle nach SO. zu fallen scheinen." Der Savien und Domleschg trennende Gebirgszweig, der Heinzenberg, welcher im P. Beverin (3000 M.) culminirt, fällt gegen W. furchtbar steil (38 bis 40 Grad) ab, senkt sich gegen O., gegen den grossen Thalkessel von Domleschg allmälig (unter 12 Grad), trägt grüne Alpflächen, fruchtbare Fluren, zahlreiche wohlhabende Dörfer. Das Schichtenstreichen folgt dem Verlaufe des Kamms, nimmt an dessen Krümmungen Theil. Auch der Heinzenberg ist grauer Schiefer.

Zwischen Tront und Tavanasa tritt der Vorderrhein in eine enge Schlucht, welche unterhalb Waltensburg sich etwas erweiternd bis vor Ilanz ihn begleitet. Wer der Strasse, die längs dem Fluss führt, folgt, ahnt kaum etwas von den weiten bebauten Bergflächen, welche sich zu beiden Seiten 500 bis 600 M. über dem Flusse ausdehnen. Da die Schichten des Talkgneisses — mit herrschendem lichtgrünen Talk, silberglänzendem Glimmer, blassrothen Feldspathlinsen beiderseits gegen SO. fallen, so ist die südliche Seite der Schlucht viel steiler als die nördliche. Der Gneiss schliesst nicht ganz selten gerundete Gesteinsstücke ein, welche aus denselben Mineralien, nur in körnigem Gemenge, zusammengesetzt sind. Weiter hinab gegen Ilanz auf der linken Flussseite mehren sich die Einschlüsse und der Gneiss

der Mundaun-Terrasse ein, um jenseits des Glenners am Fusse der Signinaberge nicht mehr zu erscheinen. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass die Talkschiefer und -gneissbildung des Mundaun die Fortsetzung bildet der talkigen Schichten, die wir in den Thalöffnungen von Sumvix, Medels, Nalps, Cornera gefunden haben; ebenso gewiss ist es, dass zu beiden Seiten des Rheins zwischen Tavanasa und Ilanz identische Schichten anstehen. Der Rhein ist also hier keine Formationsgrenze, wie es auf STUDER-ESCHER's Karte angegeben ist. Ein Formationsganzes bilden also die zuweilen Conglomerat-ähnlichen talkigen Schiefer der linken Thalseite (zwischen Trout und Lax, hinauf bis zu den Glarner Pässen) und die tiefsten Schichten des Mundaun mit den talkigen Schiefern von Dissentis und Tavetsch. Wenngleich es kaum möglich ist, jene Schichtenmasse von den Granitgneissen des St. Gotthards und des Finsteraarhorns genau abzugrenzen weder nach petrographischen noch nach stratigraphischen Merkmalen, so kann sie dennoch nicht zu den die alpinen Centralgruppen charakterisirenden Massen gezählt werden. Unsere in hohem Grade räthselhaften metamorphischen Schichten (talkige Quarzschiefer, Talkschiefer und -gneiss, talkige Conglomerate) des Vorderrheinthals wurden von STUDER zum Verrucano gestellt, und auch THEOBALD *) stimmt dieser Ansicht zu. Da indess noch keine Spur von Versteinerungen in dem Verrucano unseres Gebietes sich gefunden hat, so muss unentschieden bleiben, ob derselbe zur Trias oder zu einer der älteren Formationen zu ziehen sei. Jedenfalls steht so viel fest, dass wir es hier mit einer ursprünglich sedimentären Schichtenfolge zu thun haben, welche metamorphosirt worden ist. Aus diesem Grunde ist es dringend geboten, sie zu trennen von den centralen Massen des St. Gotthards und Finsteraarhorns. In Betreff dieser letzteren ist der ursprünglich sedimentäre Charakter nicht nur nicht erwiesen, sondern, wie mir scheint, durch die Beobachtung in V. Camadra erschüttert. Der Gneiss und Granitgneiss der centralen Massen muss wohl als primitiv **) angesehen werden.

*) THEOBALD giebt ein Profil des Mundaun bei Ilanz (zur Kenntn. d. Bündtner-Schiefers).

**) Unter primitivem Gneiss möchte ich die Hauptmasse dieses Gesteins verstanden wissen, für welche die Entstehung aus einer sedimentären, Petrefakten-führenden Formation nicht nachweisbar ist, deren normale Lagerung unter den Silurschichten sich befindet. Auch diesen

Ueber den talkigen Schichten des Verrucano liegen am nordöstlichen Ende des Mundaun bei Ilanz (dem Profile THEOBALD's) von unten nach oben: quarzig-talkiger Kalk, Rauchwacke, gelber Kalk, Dolomit, welche Schichtenfolge von THEOBALD zur Trias gestellt wird. Diese Gesteine sind entblösst in dem Tobel unmittelbar westlich vom Mayerhof, wo der Weg durch dasselbe führt: über weissem morschen Talkschiefer liegt Kalkstein und Rauchwacke. Die Kalksteinmassen schliessen nach STUDER grosse Nester von Brauneisenstein ein, welche 1836 für den Hochofen von Trons ausgebeutet wurden. Die Bildung von Kalkstein und Rauchwacke zieht sich gegen W. zu schnell zusammen, so dass ich sie in dem grossen Tobel über Tavanasa nicht mehr fand. Wo der Weg von Trons nach Mayerhof dieses schneidet, streichen die Talkschiefer-Schichten h. $4\frac{3}{4}$, fallen 10 Grad gegen SO. Im Gebiete dieses metamorphischen Schiefers am Mundaun liegen viele grosse Blöcke eines grobkörnigen Granits — mit blauem Feldspath, Quarz, weissem Glimmer in grossen rhombischen Tafeln — umher, über deren Ursprung, ob herrührend von Gängen oder von Einschlüssen im Schiefer, ich keine Gewissheit erlangen konnte. Die Rauchwacke von Obersaxen ist offenbar die Fortsetzung jenes Bandes, welches wir aus der V. Naps bei Se-

Gneiss, der in allen Gegenden der Erde mit denselben Merkmalen erscheint, und gleichsam eine allgemeine Hülle über dem Granit bildet, pflegt man metamorphisch zu nennen; doch wohl nicht mit gleichem Rechte wie die Belemnitenschiefer der Nuffenen und des Scopi, die Chis-

un bis zu den Garverafelsen verfolgt haben. Die Zusammen-
hörigkeit beider Massen wird noch augenscheinlicher durch
ne isolirte Dolomitmasse auf der Alp Nadils über Trons, auch
er den Talkschiefer vom schwarzen Schiefer scheidend.

Ueber den nach THEOBALD der Trias angehörigen Kalk-
ldungen folgen in dem Profile bei Jlanz: quarziger Talkschiefer,
ilber weicher Talkschiefer, rother und grauer Thonschiefer,
the quarzige Schiefer, grüne chloritische Schiefer (mit Quarz,
agneteisen, Fahlerz, Malachit) quarzig-talkige Schiefer, graue
id rothbraune Schiefer. Diese Schichten, von denen er lehr-
iche Reihen in der Sammlung zu Chur niedergelegt hat, be-
ichnet THEOBALD als Lias und Unterjura. Wie die unterlie-
nden Kalkschichten, so nehmen auch diese bunten Schichten
gen W. schnell an Mächtigkeit ab. Auf dem Wege von Ta-
masa nach Lumbrein fand ich dieselben wenigstens nicht mehr;
elmehr schien mir wenig nördlich der Alphütte Noll unmittel-
ar auf dem grobkörnigen Talkgneiss (Verrucano) schwarzer und
auer Bündtner-Schiefer zu folgen. Hieraus besteht die Höhe
s Mundaun bis nach Luvin hin. Die Alterbestimmung des
ündtner-Schiefers ist eine der schwierigsten Aufgaben der
hweizer Geognosie. STUDER in seiner Abhandlung über DAVOS
chw. Denkschr. 1837) ist geneigt, diese mächtige Schiefermasse
m Flysch zu stellen, welchen er damals als der untern Kreide
gehörig betrachtete. In der „Geologie der Schweiz" weisst er
e Verbindung des Bündtner-Schiefers mit dem schwarzen Schie-
r des Scopi und der Nufenen nach, und rechnet beide „mit
osser Unsicherheit" zum Jura. Nach THEOBALD's Unter-
chungen ist es wahrscheinlich, dass der Bündtner-Schiefer nur
ne stärkere Entwicklung ist der „bunten Schiefer der goldenen
nne," oberhalb Felsberg am Calanda, welche Belemniten (*Be-
mnites hastatus)* und Austern enthalten; und demgemäss mit
ahrscheinlichkeit zu den obern Lias- und unteren Jurabildungen
ziehen sind.

Der Bündtner-Schiefer setzt nun mit seiner ihm eigenthüm-
hen, wechselnden Beschaffenheit -- bald thonig, bald sandig
ler kalkig, von schwarzer oder grauer Farbe, mit zahllosen
alk- und Quarzschnüren, einigen eingeschalteten Gypsmassen
beim Bade Peiden) — fast das ganze Lugnetz zusammen; nur
m südöstlichen Theile herrscht statt desselben grüner Schiefer,
lessen Lagerung man zwischen Obercastels und Vals gut stu-

diren kann. Zwischen jenem Dorfe und St. Martin grauer Schiefer h. 4, Fallen 35 Grad gegen S. Weiter hinauf wird das Fallen steiler, in der Nähe der Kapelle Sta. Anna wird der graue Schiefer durch grünen verdrängt, h. $3\frac{1}{2}$, steiles Südfallen bis senkrecht; vor Campo stellen sich dann mächtige Schichtenbiegungen dar, bis Vals; dann heben sich mit geringer gleichmässiger Neigung gegen die hohen Adulagipfel hin die Glimmergneissbänke empor. An der Grenze des grünen Schiefers und in demselben sind Schichten von talk- und glimmerführendem Marmor eingeschaltet; auch sah ich im grünen Schiefer eine Schicht von schwarzem. Dass die Schichten der östlichen Thalwand von Lugnetz durch Faltung eine grössere Mächtigkeit zu haben scheinen als ihnen in der That zukommt, wurde schon oben erwähnt; an der Brücke über den Valser Rhein sieht man eine horizontale Schichtenmasse.

Bei dem Zusammenhang der Schichten zu beiden Seiten des Vorderrheins (sowohl des Verrucano zwischen Jlanz und Trons als auch — nach THEOBALD — des Felsberger Dolomits, welcher ohne Unterbrechung über den Vorderrhein bis zum Versamer Tobel — hier den Bündtner-Schiefer bedeckend — zu verfolgen ist), muss die grosse Verschiedenheit der geognostischen Verhältnisse zu beiden Seiten des Flusses um so mehr auffallen. In den Thalschaften Lugnetz und Savien endet die Schichtenfolge mit dem Bündtner-Schiefer, mit Ausnahme jener beschränkten Dolomitpartie bei Versam und der ausgedehnten, welche vom Savierberge bis zum Thale Beverin dem Gebirge ein furchtbar

Würfels, des linken Triakistetraëders = $(a : a \frac{1}{2} a)$ und des Pyramidenwürfels = $(a : \frac{1}{3} a : \infty a)$, welche letztere Form von G. Rose an diesen Krystallen ist entdeckt worden. Dieses Fahlerz ist auf einer Quarzdruse aufgewachsen.

Eine Bemerkung Theobald's möge hier noch Platz finden: dass als Geschiebe in der Rabiosa, dem Bache des Savierthals, ein schöner Dioritschiefer vorkommt, dessen Ursprungsort wahrscheinlich im Gebiete des grünen Schiefers liegt, der aus dem St. Peterthal nach Savien hinübersteigt.

III. Die nördliche Gebirgskette.

Uebersicht. Im II. Theile „dem westlichen Gebirge" lernten wir bereits das westliche Ende jener grossen Gebirgskette kennen, welche Uri und Glarus von Graubündten scheidend, die Richtung des Vorderrheins bedingt. Bis zum Brunnipasse hin sind wir dem Gebirgsrunde gefolgt, welcher die Thalschaften Tavetsch und Dissentis umringt, während wir in der Thaltiefe bis zur Roseinschlucht gewandert sind, deren interessante Minerallagerstätten Erwähnung fanden.

Vom Brunnipasse nächst dem P. Cavardiras (2965 M.) setzt sich die grossartige Kette noch 60 Kilom. bis zum Knie des Rheinthals am Calanda fort, und bietet, im Gegensatze zu den wenig ausgezeichneten Bergformen und den auf grosse Strecken gleichbleibenden Gesteinsschichten der gegenüber liegenden Seite des Flusses, hohe und eigenthümlich gestaltete Berge sowie eine verschiedene geognostische Bildung in ihren verschiedenen Theilen dar. Von den Bergen der rechten Seite des Rheinthals (dem Muraun, der Alp Nadils und dem Mundaun) sieht man den nördlichen Horizont durch jenes Gebirge begrenzt, dessen Kammhöhe nur an wenigen Punkten unter die Linie des ewigen Schnees herabsinkt und erkennt, dass der uns zugewandte südliche Abhang der Kette von W. nach O. einen dreifach verschiedenen Charakter trägt. Vom Brunnipasse bis zum P. Tumbif (3217 Meter) ist das Gebirge eine Fortsetzung der Krispaltkette und dieser durchaus ähnlich. Die Gipfel gleichen spitzen Dächern, der obere Theil der Gehänge erhebt sich unter 25 bis 30 Grad und ist mit gleitenden Gesteinsplatten bedeckt, der untere Theil ist zwar weniger steil, bietet aber dennoch

keinen Raum für grössere Alpflächen. Am P. Tumbif ändert sich der Charakter der Gebirgskette. Am westlichen Ende derselben, vom Krispalt zum Cavardiras sahen wir der Gneisskette parallel, durch das tiefe Maderaner-Thal von derselben getrennt, das hohe Kalkgebirge der Windgälle streichen. Im Hintergrunde des Maderaner-Thals verbinden sich beide Gebirge mit einander zu einem gewaltigen Bergknoten (dessen Haupt der Tödi 2623 M.) und gleichzeitig breiten sich die Kalkschichten, weiter über den Gneiss nach S. aus. Der P. Tumbif ist in der Richtung von W. nach O. die erste unmittelbar über dem Rheinthal aufsteigende Höhe, deren Gipfel aus Kalkstein besteht. Weiter gegen O. verschwindet der Gneiss und die ihm eigenen Bergformen. Bis gegen Flims dehnen sich sanft geneigte Abhänge aus, gegen S. über der engen Erosionsschlucht des Rheins abbrechend, gegen N. überragt durch den hohen Kamm, welcher aus lichtem Kalkstein und dunklem Kalkschiefer bestehend, theils in mächtigen hohen Felsbänken, theils in kolossalen Einzelgipfeln, niedrigen Thürmen vergleichbar, culminirt. Jene gegen Mittag schauenden, mit Alpen und Wäldern bedeckten Gehänge, welche gegen den Horizont sich etwa 8 bis 10 Grad neigen, bestehen aus quarzigen Talkschiefern, welche zuweilen conglomeratähnlich sind, und als untergeordnete Lagen Quarzit und körnigen Kalkstein aufnehmen. Oestlich von Flims bleibt das Ansehen der Kammhöhe des Gebirges wohl dasselbe, doch jene sanft geneigten Gehänge verschwinden, indem sie eigenthümlichen Bergformen die Stelle räumen. Von der Kammhöhe schieben sich vor mäch-

Die Lagerung der Gesteins-Schichten in der nördlichen Ge-
rgskette ist im Allgemeinen folgende: das Streichen ist der
ebirgsrichtung parallel von WSW. bis ONO. oder von SW.
s NO. In Bezug auf das Fallen gehorcht der Gneiss, welcher
ı seinem östlichen Ende (Piz Ner und P. Tumbif) in ein schönes
rphyrähnliches Gestein übergeht, dem allgemeinen Gesetze,
elches im Tavetsch herrscht. Die Tafeln stehen am Fusse der
ette vertikal oder sind steil gegen N. geneigt. Die vertikale
ellung dauert an bis zur Höhenlinie, dann stellt sich in der
ähe der Kalkgrenze südliches Fallen ein. Während im Reuss-
ale die Grenzebene zwischen den steilen Gneisstafeln und den
ıfruhenden Kalkmassen eine gegen N. stetig einsinkende Fläche
t, so hat man an diesem östlichen Ende des Finsteraarhorn-
neisses mehrfach Gelegenheit, ein zickzackförmiges Eingreifen
es krystallinisch-schiefrigen Gesteins in die gefalteten Kalkbil-
ıngen zu beobachten. Die quarzig-talkigen Schichten zwischen
rons und Flims liegen ungefähr dem Abhange conform, ent-
rechend den gleichen Schichten des Mundaun. Am süd-
estlichen Fusse des Calanda fallen die talkigen Schichten steil
ie die Wände des Berges. Die Schichten von Kalkstein und
chiefer (der Jura-, Kreide- und Nummulitenformation angehörig),
elche vorzugsweise die Gipfel der Kette bilden, breiten sich
leich den Trümmern einer gewaltigen Decke aus, sind auf der
öhe des Rückens wenig aus der horizontalen Lage gestört, und
igen sich, wo sie sich über das südliche Gehänge verbreiten,
esem gleichmässig. So stellt sich die Lagerung der Schichten
ıf dem südlichen Abhange der grossen Gebirgskette in grossen
emlich einfachen Zügen dar. Wie ganz anders verhält sich die
ördliche Seite derselben.

In orographischer Hinsicht ist hier der Charakter des Ge-
irges als einer Längenkette gestört durch die hohen Queräste,
elche, von dem Stamme sich loslösend, in so eigenthümlicher
Veise das Glarner Land umfassen und scheiden. Dieser Aeste
nd drei: zunächst im W. sendet der Gebirgsknoten des Tödi
ne Bergreihe gegen N., welche Glarus von Uri und Schwyz
ennend im Glärnisch culminirt; vom Hausstock (3156 Meter),
ufen die Freiberge aus (höchster Gipfel, der Kärpfstock 2798 Meter),
ne Scheidewand zwischen dem Gross- und dem Kleinthal bil-
end; am P. Segnes (3118 Meter) spaltet sich die Kette eigent-
ch in drei Aeste, deren südlicher oben als die Fortsetzung des

Hauptkammes betrachtet wurde. Der nordöstliche endet in den Grauen Hörnern (2847 Meter) bei Ragatz, der nördliche breitet sich in der kupfererzreichen Mürtschenalp gegen den Wallensee aus. Die Gipfel dieser Glarner-Gebirge zeigen meist eine eigenthümliche Form, indem sie sich gleich niedrigen runden Thürmen über den breiten Bergflächen erheben. Ringsum fallen jene Thürme überaus steil ab, die Schichtprofile laufen an den Abstürzen rings herum. Die Höhe wird durch eine mehr oder weniger ausgedehnte, ebene oder sanft gerundete Fläche gebildet. Solche Gestalten sind der Tödi, der Bifertenstock, der Selbsanft, der Glarnerstein, das Kistenstöckli, der Hausstock, der Kärpfstock, der Glärnisch etc. Diese hohen nahe bei einander aufgebauten Bergthürme unterscheiden das Glarner Bergland vor den andern Alpengebieten; um ihrer ansichtig zu werden muss man indess bedeutende Höhen ersteigen. Die untern Gehänge der Berge sind meist wahre Felsmauern, zum Theil 1 bis 1½ Tausend Meter in einer nur durch schmale Rasenbänder unterbrochenen Wand abfallend. Den tiefen, so wohl bebauten Glarner-Thälern fehlen meist die Vorhügel, welche die Thalebene von dem Fels- und Eisgebirge scheiden. Daraus entspringt für das Land ein empfindlicher Nachtheil: jeder wolkenbruchähnliche Regen verwüstet durch Schlamm- und Steinmassen die Ebene. Während die Tödikette in ihrem mittleren aus quarzigem Talkschiefer bestehenden Theile sanft gegen S. sich verflacht, ist der entsprechende nördliche Abhang sehr steil. Von Elm aus erhebt sich der vom Martinsloch durchbrochene Kamm unter dem Winkel

die an jenen Gipfeln erscheinenden horizontalen Profillinien der Schichten von Kalkstein und dunklem Schiefer. Nur die Gipfelebenen werden durch die Schichtflächen gebildet, die Berggehänge und Thalwände zeigen abgebrochene Schichtenköpfe. Das Relief des Glarner Landes ist demgemäss wesentlich durch Schichtenbrüche und die Zertrümmerung einer ursprünglich wohl zusammenhängenden Schichtenmasse gebildet worden. Steigt man von jenen Höhen in die Thaltiefen nieder, so stellen sich stark gebogene Schichten dar. Diesen Störungen begegnet man namentlich auf der Linie von dem Richetli zur Raminafurca. Vom Segnespasse hinab gegen Elm, eine Höhe von etwa 1650 Meter, glaubt man eine einzige eocäne Schiefermasse steil gegen S. fallend zu sehen und zwar unter jene sanft südlich-gesenkten Talkquarzit-Schichten der Bündtner Seite des Gebirges. In Wahrheit heben sich aus dem Sernfthal die eocänen Schichten in mächtigen Biegungen, deren Mulden gegen S. gerichtet sind, zur Kammhöhe der Hauptkette empor, deren Gipfel zum Theil noch aus dem Saume ihrer kolossalen Schichtendecke bestehen. Diese Bemerkung mag darauf hindeuten, dass das Studium der Glarner Berge auf grosse Schwierigkeiten stösst. Sie spiegeln sich wieder in der bisherigen Auffassung des Schichtenbaus im Glarner Lande; jener gemäss erscheint die Lagerung unerhört, beispiellos, selbst in den Alpen. Die bisherige auf die Untersuchung A. Escher's v. d. Linth gegründete Auffassung durch eine andere weniger unerhörte Erklärungsweise zu ersetzen, versucht ein mir gütigst mitgetheilter Bericht des Herrn Direktor Tröger auf der Mürtschenalp über die Lagerung der Schichten zwischen dem Wallensee und dem Sernfthal.

Das Thal Rosein ist das interessanteste unter den nördlichen Zweigthälern des Vorderrheins; es durchschneidet das östliche Ende des Finsteraarhorn-Gneisses und ist in seinem Hintergrunde von Kalkgebirgen umschlossen. Auch die Gestaltung des Thals ist eine eigenthümliche. Zwischen dem Cavardiras und dem Piz Ner (3070 Meter) beschreibt die Tödikette eine nördliche Ausbeugung, welche die höchsten Gipfel der Kette trägt: den Düssistock 3262 M., Catscharauls 3033 M., Tödi 3623 M., Rosein 3478 M., Urlaun 3372, und selbst in ihren weniger erhabenen Punkten noch mehr als 100 Meter über der Schneegrenze bleibt. Vom Piz ner zum Cavardiras spannt sich gleichsam als Sehne jenes Bogens ein scharfer Grath aus, wel-

cher in seiner Mitte zerschnitten ist und so den Gewässern des oberen Roseincircus einen Ausgang zum Rhein öffnet. Der halbkreisförmige Thalhintergrund wird durch den Gneissgrath P. Cambriales in zwei Zweigthäler getheilt, welche sich wieder zu Schluchten zerspalten, so dass ein System von Thälern höchst regelmässig gleich Kreisradien gegen die Durchbruchstelle der vorderen Kette convergirt. — Durchwandern wir nun das Roseinthal bis zur Grenze der Centralzone hinauf.

Des durch die vielen mineralienreichen Gänge ausgezeichneten Dioritschiefers an der Roseinbrücke wurde bereits gedacht (s. oben „Tavetscher und Dissentiser Thal"). Die Schlucht selbst ist hier ungangbar; man steigt eine steile aus Dioritschiefer gebildete Stufe empor um die Thalsohle zu erreichen, welche mit stetig sanfter Neigung 5 Km. weit hinzieht bis zum Fusse des Cambriales, welcher Berg von S. gesehen eine sehr regelmässige Kegelform darbietet. Der Dioritschiefer des Thalausgangs setzt fort bis etwa in die Mitte der untern Thalhälfte. Die Schichten streichen h. $5\frac{1}{2}$ und schwanken um die Verticale. Noch im Gebiete dieser Schichten stürzen an der östlichen Thalwand, vom Schwarzenstein — Crapner — herab viele grosse Blöcke eines porphyrartigen Syenitgneisses, welche sich auch bis zur Roseinbrücke herab finden. Das Gestein, welches auch Pontegliasgranit genannt wurde (weil es im Hintergrunde von Ponteglias eine grosse Entwicklung erreicht) ist eines der deutlichst krystallinischen in der Centralzone. Das Pontegliasgestein zeigt ein ziemlich gleichbleibendes Ansehen im Gegensatze zu

Gestein hat zuweilen ein gneissähnliches Gefüge und lässt in Platten spalten, meist aber tritt die Schieferung zurück, dass das Gefüge ein vollkommen granitähnliches werde. ımgeben nämlich die Glimmer- und Hornblendekörner in n dunklen Saume die grossen Feldspathkrystalle, eine bete Eigenthümlichkeit der Granitgneisse*).

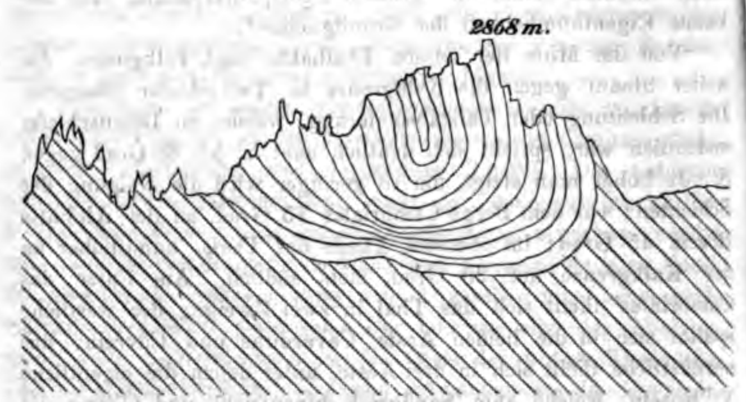
Von der Mitte der untern Thalhälfte folgt Talkgneiss, der :r hinauf gegen die Kalkgrenze in Talkschiefer übergeht. Schichtung oder Tafelabsonderung, welche im Dioritschiefer ntlich war, spricht sich deutlich aus: h. $5\frac{1}{2}$, 80 Grad gegen Je höher man steigt, um so geringer wird die Neigung der :hten; vor dem Berge Cambriales 75 Grad, an der Alphütte in 45 Grad; im obersten Theile des Thals, unmittelbar an Kalkgrenze nur 20 Grad, stets südlich. Am Fusse des briales theilt sich das Thal in zwei Zweige; der westliche st sich in die beiden Aeste Cavardiras und Cavrein; der östliche theilt sich in drei Aeste, unter denen die eigentliche osein, welche zum Sandgrath hinaufzieht und Gliems die ıtenderen. Die Höhen gegen W. und NW. verrathen durch ı und Farbe, dass sie durchaus aus Gneiss bestehen (am ınge des Düssistocks ragen gleich Strebepfeilern einer gothiı Kirche dunkle Felsgräthe empor, zwischen denen Gletscher steigen); gegen N. und NO. erblickt man bereits die Berge gelben Kalkhäuptern. Um sich dem Hauptthale folgend ı zu nähern, muss man an der Thalscheide eine steile Stufe

---

*) Dieses leicht wieder zu erkennende, an keinem andern Orte annde Gestein von Ponteglias hat die Aufmerksamkeit derer erregt, e sich mit der Verbreitung der erratischen Blöcke in der Schweiz äftigt haben. A. Escher v. d. Linth sagt in seinem Vortrage er die Gegend von Zürich in der letzten Periode der Vorwelt": „die e des Pontegliastobels folgen genau der linken Seite des Thals, und n sich in unzähliger Menge längs des Calanda gegen Ragatz hin. t ein einziger solcher Block ist weder an der rechten Seite des Vorinthals, noch an den Bergseiten zwischen Chur und Maienfeld gen worden. Bei Sargans theilt sich das Thal. In dieser Entfernung n die Blöcke von Pontegliasgranit schon etwas zerstreut gewesen denn von da an finden wir sie längs des linken Theils des Rheinund im Thale des Wallensees, vereinzelte Blöcke davon sogar über h hinaus." Escher's Beobachtungen der Blöcke, soweit sie das ıthal betreffen, kann ich durchaus bestätigen; sie weisen unzweideuaf einen grossen Gletscher als Beweger dieser Blöcke hin.

ersteigen. Bei der Alphütte Rosein gewinnt man gegen O. die in der nachstehenden Figur angedeutete Ansicht. Vom P. Rosein

Südlicher Grath des P. Rosein.



Dolomitischer Kalkstein der „Zwischenbildungen" auf Talkgneissschichten; Val Rosein.

läuft gegen S. ein scharfer aus Talkgneiss bestehender Grath, dessen südlichster, 2868 Meter hoher Gipfel durch eine gelbe Kalksteinmasse gebildet wird. Die Gneissschichten sinken unter 45 bis 50 Grad südlich, die Kalkschichten bilden eine Mulde, deren Flügel an einander gepresst sind. Der Anblick der Felsen

Meter. An der von mir erreichten Berührungsstelle zeigen Gneisstafeln ein so geringes Fallen, dass eine discordante gerung zwischen Gneiss und Kalkstein nicht deutlich hervor-. Deshalb ist es auch schwierig zu entscheiden, ob die ischengelagerte Schieferbildung zum Gneiss zu ziehen sei, oder die untersten, am meisten veränderten, sedimentären Schichten rachtet werden müsse; die Umänderung macht sich auch noch den untern Schichten des dolomitischen Kalksteins geltend, in- hier Lagen und Flasern von Talk eingemengt sind, welche n Kalkstein ein gneissähnliches Gefüge geben. Weiter von Grenze verschwindet der Talk, das Gestein ist ein dichter omitischer Kalkstein, auf dem frischen Bruche von grauer, der verwitterten Oberfläche von röthlich-gelber Farbe. Diese hlich-gelbe Schicht liegt an jener Stelle fast horizontal und ist einer etwa 30 Meter hohen Wand senkrecht abgebrochen. ich die obere Grenze nicht erreichen konnte, vermag ich die ze Mächtigkeit dieser Schicht nicht anzugeben. Darüber liegen kle, kalkige und schiefrige Schichten, deren Bruchstücke in ster Menge umher liegen. Es sind namentlich zweierlei Gesteine: ein dunkelgrauer, bituminöser, körniger Kalkstein. Die Kalkspath- ner sind, wo man ihre Form erkennen kann, lauter (theils de, theils 5strahlige) Stiel- und Armglieder von Crinoiden, dass sich das Gestein als ein wahrer Encrinitenmarmor dar- lt; 2) ein schwarzer, auf den Spaltflächen glänzender thoniger lkschiefer, ganz erfüllt mit kleinen (weniger als 1 L. grossen) nförmigen Concretionen einer schwarzen, braunverwitternden, reichen Thonmasse. In diesem Kalkschiefer fand ich mehrere chstücke von Belemniten. Dieselben haben zum Theil ihre indrische Gestalt bewahrt, zum Theil sind sie in der Schie- ngsebene platt zusammengedrückt. Die Bestimmung der cies ist an den mir vorliegenden Stücken unmöglich.

Ueber den durch die Gesteine 1 und 2 gebildeten Schichten gt eine mächtige, in deutlichen Bänken abgesonderte, bläulich- ue Kalksteinbildung, welche durch Verwitterung jene röth- h-gelbe Färbung nicht annimmt.

Auf der Gesteinsgrenze am Rosein, in einer Höhe von etwa 00 Meter stehend überschaute ich den grossartigen Circus,*)

*) Vergl. die Ansicht Fig. 1, Taf. III., aufgenommen vom Fusse des raun oberhalb der Garverafelsen.

mit welchem das Thal beginnt. Derselbe ist kreisför
drei Vierteln geschlossen, der obere Durchmesser misst
Der Boden des Circus liegt 600 Meter unter dem tiefsten
1400 M. unter dem höchsten Gipfel des Kamms, wodu
eine Vorstellung gewinnen kann von der Steilheit der u
senden Wände. Diese bestehen vorzugsweise aus Talkg
-Schiefer (in h. 5 streichenden, südlich fallenden Platten),
oberste Kranz und die sich über demselben erhebenden
bestehen aus sedimentären Schichten in der Reihenfolge
wir am Rosein gefunden. Die Grenzfläche der Gestei
sich von W. gegen O. Am Berge Catscharauls (306
liegt sie sehr hoch, wenig unter dem Gipfel desselben;
nen Tödi oder Glarner Stein, wird sie bezeichnet d
Höhe des Sandpasses 2807 Meter; am Rosein sahen
noch tiefer sich senken. Wo im O. der Tödigruppe die
linischen Schiefer wieder zu Tage treten, in dem Felsk
unteren Sandalp — einem kleinen Abbild des Roseinc
oder im Limmernboden (nach A. ESCHER), bleibt ih
Grenzfläche weit tiefer. — Kaum wird man eine erhab
Bezug auf den Gebirgsbau interessantere Landschaft
als von unserem Standpunkte am Rosein. Der Glarn
besteht vorzugsweise aus dunklem Kalkschiefer, zwischen
Lagen des gelblichen Dolomits sich finden; die Schichte
der Grenzfläche parallel. Westlich vom thurmförmigen
besteht der Grath aus Talkgneiss, gegen O. aber strei



kstein, dessen Schichten in normaler Lage über einander
en. Als nahe horizontale Linien stellen sich ringsum die
ichtprofile dar. Nur der oberste Gipfel des Berges besteht
ch der Karte von STUDER und ESCHER und dem Profile in
DER's Geologie der Schweiz II. 183) aus Nummulitenschich-
. — Der Tödi und sein Schichtenbau sind demnach
erzeugende Beweise für die ausserordentliche Zerstörung, von
die Kalkalpen betroffen wurden. Hier sind die Gipfel-
mmer einer ehemals zusammenhängenden Sedimentdecke.
r Blick auf die Karte lehrt, dass die Grenze zwischen dem
eiss und dem Kalkgebirge, welche wir am nördlichen Gehänge
Maderaner-Thals getroffen, unter dem Firnfeld der Clariden
e plötzliche Biegung gegen S. beschreibt.

Die Einordnung der Tödischichten in die Formationsreihe
A. ESCHER zu danken (s. Absch. II. Gebirgskunde, S. 51
90 in der K. Glarus von OSWALD HEER u. BLUMER-HEER).
n zufolge bilden der röthlich-gelbe Dolomit, der Encriniten-
rmor und der schwarze Kalkschiefer mit Belemniten eine zu-
mmengehörige Schichtenfolge („Zwischenbildungen" STUDER's)
gehören dem unteren Oolith an. Nach STUDER deutet die
sse Mehrzahl der Versteinerungen der Zwischenbildungen auf
r untersten Oxford oder Callovien (Geologie der Schweiz II.,
). Die mächtige Kalksteinbildung, welche den Tödi wesent-
n zusammensetzt, wird dem oberen Jura zugezählt. Verstei-
ungen sind in derselben höchst selten, die in anderen Gegen-
n deutlich ausgesprochenen Unterabtheilungen derselben lassen
h hier nicht nachweisen.

Während der eisenreiche dolomitische Kalk durch Verwit-
ung röthlich wird, und so ein wichtiges, aus weiter Ferne be-
rkbares Niveau bildet, bleicht an der Oberfläche der bläulich-
ue Kalkstein, indem die Kohle sich oxydirt und entweicht.

Von den Zweigen des oberen Roseinthals hat namentlich
vrein den Krystallsuchern einige Ausbeute gegeben. Anatas,
anit, Epidot, Bergkrystalle aus Cavrein sah ich in der Samm-
g des Dr. BERTHER zu Dissentis. Man hatte kurz vorher

---

ich 1825) und K. Fr. VOLLRATH HOFFMANN's (Jahrb. d. Reisen I. Bd.
ttgart 1833) zuerst erstiegen 1837 durch einige Landleute, im ver-
genen Jahre 1861 drei Mal, u. A. am 31. Juli durch die HH. SAND
St. Gallen und Dr. SIMMLER aus Bern.

dort eine Krystallhöhle geöffnet, welche viele Quarzkrystalle
liefert hatte: alle dadurch ausgezeichnet, dass sie sich zu k
wenig gewundenen Platten an einander reihen. Die meist
geringe Drehung ist bei den mir vorliegenden Stücken
rechts, bald links. Nicht weniger bemerkenswerth als Rosei

das Thal Ponteglias in Bezug seiner Gestaltung
der in demselben erschlossenen geognostischen Erscheinu
Es beginnt mit einem an Grösse dem Roseiner nur wenig
stehenden Kessel, welchen die Gipfel: Piz Ner, P. Urlau
fertenstock, P. Frisal und der dreigipflige Tumbif ums
Dieser Kessel ist durchaus erfüllt mit einem reinen Glet
dessen fast ebene Oberfläche eine Höhe von etwa 250
2600 Meter haben mag. Ringsum bilden nahe vertikal a
bende Felswände die Ufer der Firnfläche und gestatten n
einigen wenigen Stellen den Firnmassen jener hohen Gip
der Gletscherebene sich herabzusenken. Diese endet geg
plötzlich an einer wenigstens 300 Meter senkrecht abstürz
das Thal seiner ganzen Breite nach abschneidenden Felsen
Am Fusse derselben dehnt sich das Thal zu einem zweite
fen, ringsum von überaus schroffen Felsen eingeengten
aus, der durch eine Schlucht sich gegen das Rheinthal bei
öffnet. Zum Anblick des eisbedeckten, schöngeformten,
Circus kann man der Thalsohle folgend nicht gelangen,
jene Felsstufe Schritt und Blick hemmt. Um diese weni
kannten Höhen zu schauen, muss man zu einem altanför



breitend, unmittelbar über dem Rheinthal auf; ihre Auflagerung f dem Gneiss giebt dem südlichen Absturz des Berges ein hes Interesse. Betrachtet man diesen Absturz von den rechtsinischen Höhen, etwa von der Alp Nadils, so möchte man in n den Schlüssel für die Entstehung dieses Theils des Gebirges blicken. Es erhebt sich nämlich der Syenitgneiss in drei, über 00 Meter hohen, keilförmig gestalteten Massen, welche sich in ographischer Hinsicht als Strebepfeiler des gewaltigen Bergrpers ausprägen. Ueber den Zacken des dunklen Syenitgneisses scheint das röthlich-gelbe Kalkband, indem es sich dem zickckförmigen Umriss der drei Gneissgestalten genau anschmiegt. egen die Gipfel des Berges zu folgen theils hell-, theils dunkelaue Kalkmassen, deren Schichtung durch die drei Gneisskeile cht so unmittelbar berührt zu sein scheint als das röthlichlbe Kalkband, indem die Biegungen der oberen Kalkschichten r im Allgemeinen noch das dreimalige Auf- und Niedersteigen r Gesteinsgrenze wiedergeben. An diesen unnahbaren Höhen s Tumbif finden sich indess auch noch andere Schichtbiegunn: das gelbe Kalkband erscheint unter den höchsten Gipfeln m zweiten Male, ein Beweis, dass die Schichten zu einer von . bis O. streichenden Mulde, deren beide Flügel nach S. fallen, sammengefaltet sind. Am Tumbif sind die verschiedenen Geine mit der ihnen eigenthümlichen Lagerung in Einer ungeuren Felswand entblösst, welche es ausser Zweifel stellt, dass s syenitische Pontegliasgestein diesen Theil des Tödigebirges oben hat. — Steigen wir nun aus der Tiefe des Rheinthals gen den Piz Ner empor! Zwischen der Roseinbrücke und ons sieht man sich von ähnlichen Gesteinen umgeben wie am dlichen Thalgehänge bei Dissentis. Doch nehmen sie häufiger mehr körniges Gefüge an. Mit dem dichten Hornblendeiefer ist auf das Innigste verknüpft ein mittelkörniger Diorit, bald des Quarzes entbehrt, bald quarzführend ist. Das köre Gestein bildet hier gewundene Adern und scheinbare Einlüsse im dichten Hornblendegestein, tritt dort, die dichte schiege Abänderung verdrängend, herrschend auf. Wo Schichtung ennbar, ist das Streichen h. 4 bis 5, das Fallen steil gegen

Das Thalgehänge über Sumvix zwischen den Thälern Ron und Ponteglias erhebt sich in seiner untern Stufe bis zur he der Maiensesse, etwa bis zu 1800 Meter, steil — unter Grad. — Höher hinauf steigt das Gebirge sehr allmälig

an, während die Thalschluchten zu weiten Mulden sich gestalten, bis zu der steil sich erhebenden Felswand, welche den Gebirgskamm (etwa 3000 Meter hoch) bildet. Von Sumvix empor herrscht dioritisches Gestein bis zu dem Dörfchen S. Benedety, wo das Gestein in eine schiefrige Abänderung übergeht, h. 4, 60 Grad gegen N. Bei der obersten Maiensesse steht ein quarzfreier hornblendereicher Diorit an, mit welchem ein quarzarmer kleinkörniger Syenit abwechselt. Dann folgt der porphyrartige Syenitgneiss von Ponteglias, der zwar in Blöcken oft keine Schieferung erkennen lässt, an den entblössten Wänden indess eine vertikale, h. 5 streichende Absonderung zeigt. Von den in der Tiefe anstehenden dioritischen Felsen unterscheidet sich dieses schöne Gestein auch dadurch, dass es auf weite Strecken dieselben petrographischen Charaktere bewahrt. Häufig verzweigen sich in demselben gewundene Adern einer weissen, besonders feldspathreichen Gesteinsvarietät. Der Syenitgneiss constituirt den Piz Ner und die drei Strebepfeiler des Tumbif. Am südöstlichen Fusse des Piz Ner, nahe dem trigonometrischen Zeichen (2388 Meter), steht dünnschiefriger Gneiss an, senkrecht, welcher schnell in den porphyrartigen Syenitgneiss übergeht. Der altanförmige Fels besteht aus senkrechten Tafeln von Talkgneiss, welcher den talkigen Schiefern des nördlichen Mundaun und der nördlichen Thalseite zwischen Trons und Flims gleich zu stellen ist. Sehr nahe diesem Punkte liegt im Talkgneiss eine Schicht rothbraunen eisenschüssigen Schiefers, welche gleich einem senkrecht emporziehenden farbigen Streifen an der gegen-

durch den der obere Gletschercirkus eingeengt wird, und bildet so eine Reihe spitzer Pyramiden. Ueber die Einsattlung zwischen den Gipfeln Urlaun und Ner streicht das bekannte röthlich-gelbe Kalkband, welches wohl unzweifelhaft unter dem Gletscher fortsetzend, mit derselben Schicht am Tumbif zusammenhängt, ebenso wie gegen NW. mit dem Vorkommen am Rosein. Das Pontegliasgestein tritt also hier hervor zwischen dem metamorphischen Talkgneiss und den Kalkformationen. Diese bilden den Biferten-stock und wohl auch den Urlaun, während jene Felswand, welche den obern und untern Cirkus trennt, ganz aus Pontegliasgestein zu bestehen scheint. Vom altanförmigen Felsen bis gegen Trons hinab herrscht bald mehr grobkörniger, bald feinschiefriger Talkgneiss. Untergeordnet erscheint in dieser Bildung feinkörniger Diorit- und Chloritschiefer. Letzterer ist feinschuppig, auf der gewundenen Schieferungsebene mit grösseren Chloritblättern bedeckt, umschliesst Kalkspathrhomboëder und ist zuweilen mit Magneteisenkörnern erfüllt. Solche Schichten, welche indess wenig anhaltend und unregelmässig auftreten, haben hauptsächlich das Erz für die Tronser Schmelze geliefert.*) Unter den Geröllen, welche den Abhang über Trons bedecken, fand ich einen feinkörnigen Grünstein, welcher zahlreiche Uralitkrystalle einschliesst. Zwar erscheinen die Krystalle nur im Durchschnitt und lassen sich nicht aus der Grundmasse herauslösen, doch gleichen sie ganz den Uraliten anderer Fundorte. Einen andern interessanten Rollstein sah ich in der Sammlung des Posthalters zu Trons: die grüne, diallagähnliche, harte Grundmasse schliesst dichtgedrängte Körner von rothem Granat ein, so dass der Stein wohl als Eklogit anzusprechen ist. In den Rhein, wo es gefunden, ist das Stück wahrscheinlich aus dem Pontegliasgestein durch den Ferrerabach geführt worden. In derselben Sammlung sah ich mehrere bemerkenswerthe Krystalle von den Pontegliashöhen

---

*) Nach Röder und v. Tscharner im „Gemälde der Schweiz" (1838) sind in neuerer Zeit in Graubündten namentlich vier Punkte wegen ihres Eisenreichthums bemerkenswerth: 1) der Berg Fianell bei Ferrera (Avers), theils Eisenglanz und Eisenglimmer, theils Spatheisen in körnigem Kalkstein, welcher Lagen im Glimmerschiefer bildet; 2) das Thal Ponteglias bei Trons, s. Theobald „das Bündtner Oberland", S. 36. 3) Schmoris und Sur in Oberhalbstein, 4) die Thäler Tisch und Tuors bei Bergün. Hier sollen sich die reichsten Erze finden, Rotheisen, Brauneisen und Magneteisen.

namentlich Bergkrystalle vom Mettahorn, einer Spitze in der Reihe des Piz Ner. Die zum Theil mit Chloritsand bedeckten Krystalle sind theils ihrer Form, theils ihrer Ausbildung wegen merkwürdig. Das sechsseitige Prisma, welches herrscht, ist nämlich an vielen Krystallen nur begrenzt durch das Hauptrhomboëder, ohne eine Spur des Gegenrhomboëders r'. Von andern Flächen findet sich nur noch das Rhomboëder zweiter Ordnung $7\ r'$. Andere Krystalle desselben Fundorts, welche ein vollzähliges Dihexaëder zeigen, sind wohl erkennbare Zwillinge. Die Ausbildung dieser Quarze ist deshalb interessant, weil sie durch zwischenliegenden Chloritsand veranlasste Fortwachsungsschichten tragen, welche meist den Kernkrystall nur theilweise bedecken. Es ist eine unvollendete, theils Kapp-, theils Scepter-Quarzbildung. Diese Bergkrystalle wurden an jenem Horne in sehr beträchtlicher Höhe einer nahe horizontalen Kluft, welche die vertikalen Tafeln des Syenitgneisses durchsetzt, (im Jahre 1861) entnommen. Auch Epidote und aufgewachsene Sphenkrystalle aus Ponteglias sah ich daselbst. Erzproben aus den seit 1845 verlassenen Gruben von Ponteglias bewahrt die Sammlung der Kantonschule zu Chur: Magneteisen mit Schwefelkies, Magnetkies, dichten Brauneisenstein, welcher nach dem äusseren Ansehen etwa 45 pCt. Eisen enthalten mag. Ausserdem mit Quarz, Epidot und Kalkspath im Talk- und Hornblendeschiefer: Silberhaltiges Grauspiessglanzerz (nach einer beiliegenden Etikette sollen in 27 Pfd. Antimon $\frac{1}{2}$ Mark Silber sein), Kupferkies, Mala-

ıd senkrecht aufsteigende Wände umfasst wird. Zur Pantenücke emporgestiegen tritt man in die Felsengasse ein, welche ır Sandbach durchströmt, in deren Hintergrund man nun den ödi sich emporthürmen sieht. Beim Unterstaffel weitet sich ne Gasse zu einem prachtvollen Thalkessel, dessen Anblick ıch grossartiger ist als derjenige von Rosein, weil der die bene des Unterstaffels einschliessende Gebirgskreis sich weit iher über der Tiefe erhebt als die Berge am Ursprung des Roseinals. Am schroffsten steigen im O. die Wände des Selbsanfts ıpor, scheinbar senkrecht, die Tiefe etwa 1700 M. überragend; e gleichfalls glatten Felsflächen des Zutreibestocks im W. erıben sich etwa 1400 M. über den elliptischen Thalgrund. Geın S. steigen nicht unmittelbar aus der Tiefe glatte Wände ıpor, sondern es legt sich vor eine um 700 bis 1000 M. sich ıbende, mit grossen Felsblöcken und kümmerlicher Vegetation ıdeckte Terrasse (des Ochsenstocks), auf welcher der Oberstaffel ıd die Felsfläche Röthi Raum finden; hinter denselben erscheiın wieder senkrechte Wände des Tödi und des Spitzalpstocks. ehören die Umgebungen der Sandalp schon lediglich in Hinıht ihres Reliefs zu den grossartigsten Erscheinungen der Alın, so verdienen sie ein noch erhöhtes Interesse durch die Geeinsentblössungen, welche sich in jenem kolossalen Kessel darellen.

Der Absturz des Ochsenstocks, die sogenannte Ochsenplanke, ı der man von der untern zur obern Staffel hinaufklettert, beeht aus Talkgneiss — in der Umgebung der Sandalp meist ıarzigem Talkschiefer gleichend —, welcher ostwestlich streicht, ı Grad S. fällt. Nach A. ESCHER ist die Schieferung dieses ystallinischen Schiefers in unserm Gebiete gegen die äussere renze durchweg sehr undeutlich; gegen den ächten Gneiss hingen, also gegen den Sandgrath zu deutlich. Auch im untern heil der Wand des Selbsanfts gegen das Kesselthal zu, erheint Gneiss in einer Weise, welche grosse Aehnlichkeit hat it dem Hervortreten des Gesteins am Tumbif. In mehreren wa 300 bis 400 M. hohen Keilen oder Gräthen dringt der neiss in den wesentlich aus Kalkschichten bestehenden Gergskörper ein. Auf dem Gneiss ruht auch hier zunächst der thlichgelbe, eisenschüssige, dolomitische Kalkstein: in ungeheuı Falten und Windungen den Gneisskeilen sich anschmiegend, ıht an der senkrechten Wand die rothe, etwa 20 M. mächtige

Schicht hinauf, und zeigt in 4 bis 5 gewaltigen Verschlingungen einen Höhenunterschied von 600 bis 700 M. Auch an der westlichen Wand unter dem Zutreibestock lagert auf Gneiss die rothe Schicht, welche ihre grösste Ausbreitung erhält an der Südseite des Gebirgskranzes auf der Terrasse des Ochsenstocks, welche nach der Farbe des Gesteins Röthi genannt wird. So besteht also die Tiefe des Sandalp-Kessels aus Talkgneiss, dessen obere Grenzfläche mit vielen spitzen Biegungen von S. nach N. etwa unter 20 Grad einsinkt. Das rings umlaufende rothe Band bezeichnet sehr schön die Grenze zwischen den krystallinischen Schiefern und den sedimentären Massen. Man erreicht auf dem steilen Wege vom untern zum obern Staffel die Gesteinsgrenze, unmittelbar bevor man die Hochfläche des letzteren betritt. Auf dem stets gegen S. fallenden Gneiss ruht ostwestlich streichend mit unbedeutendem N.-fallen der dolomische Kalkstein. Die 1938 M. hohe Fläche der obern Sandalp, ein ehemaliger Seeboden, scheint im Allgemeinen im Niveau der Gesteinsgrenze zu liegen, denn in häufigem Wechsel treten bald Gneiss, bald die tiefsten Kalkschichten hervor. Auf dieser Hochfläche, von deren unbeschreiblich erhabener Gebirgsumgebung die Ansicht in HEGETSCHWEILER's Werk nur eine unvollkommene Vorstellung giebt, findet man alle aus dem obern Rosein bekannten Gesteine: ausser Talkgneiss und dem rothverwitternden dolomischen Kalkstein den Encrinitenmarmor und den schwarzen, thonigen Kalkschiefer mit linsenförmigen Concretionen. Neben die-

'endet sich zunächst gegen W., um den nördlichen Fuss des 'ödi herum, dann gegen S. Dieser erhabenste Thalboden scheint tets die Grenzfläche des Gneisses zu bezeichnen. Um zum Grath u gelangen, geht man, den vom Claridenfirnmeer herabziehenden Ieissbugsfirn *) vermeidend, zunächst auf der rechten Seite des andbachs über steinige Höhen, welche aus den Schichten der wischenbildungen bestehen, fort bis oberhalb der Thalbiegung, ro man den Bach auf einer Schneebrücke überschreitet. Dann eht es in mehrfachem Wechsel über Talkgneiss und Kalkschichen sehr steil unter dem Spitzalpfirn hin, meist auf der Moräne es Sandfirns empor. Man besteigt den gewöhnlich schneebeeckten Gletscher dort, wo er eine mässige Senkung besitzt; denn as untere Ende ist ausserordentlich steil. In seinem obern Theil st der Sandfirn eine blendendweisse Fläche und füllt 1½ Km. reit den Raum zwischen der Claridenwand und den Wänden es Tödi vollständig. Nur wenige Steine führt er herab, — 'rümmer von den niederen auf dem Grath hervorragenden Felen und von dem Glarner Stein, der sich in dieser Nähe als ein icht geringer Berg darstellt — es sind Talkgneiss und die Geteine der Zwischenbildungen. Der Gletscher wird von langen, bei meiner Anwesenheit den 2. August 1861) schneebedeckten Querspalten durchsetzt, welche grosse Vorsicht nöthig machen. Der Grath selbst ist schmal, fällt sanft gegen N., furchtbar steil egen S. ab, besteht nach HEGETSCHWEILER **) aus Urgebirge Talkgneiss]. Nach ESCHER findet sich auf dieser Höhe eine ewiss nur ganz lokale Anomalie in der Lagerung der krystalliischen Schiefer. „Sie streichen hier von N. nach S., und fallen

*) Von diesem Gletscher existirt eine Zeichnung THOMANN's, etwa om Jahre 1780 (s. bei HEGETSCHWEILER), welche beweist, dass seitdem er Eisstrom bedeutend breiter geworden und vorgerückt ist.

**) Zu meinem Bedauern wurde ich, kaum noch 300 Schritte von en dunklen Felsen des Graths entfernt, gezwungen umzukehren. Bei rösstentheils heiterem Himmel war ich um 1 Uhr vom Oberstaffel aufebrochen. Um 3 Uhr als ich über den Firn wanderte, zog sich drohend uf dem Grath ein Gewitter zusammen, welches sich schnell unter weigen heftigen Donnerschlägen entladete. Wie ich später erfuhr, war ies Gewitter auf den kleinen Raum zwischen Clariden und dem Tödi nd zwar allein auf den Kamm beschränkt. Es erstreckte sich weder um Oberstaffel noch nach Rosein; doch war die Erscheinung in der Iöhe von 2800 M. furchterregend und mein Führer nicht zu bewegen, reiter zu gehen.

westlich von der Passhöhe sanft westlich, östlich davon aber gegen O. unter die Kalkwände des Tödi ein." Der Uebergang wird dadurch möglich, dass hier die Masse der sedimentären Schichten bis auf den Gneiss zerstört ist. Auf dem Grath fand HEGETSCHWEILER Granaten im Talkgneiss.

Von dem Sandgrath zieht sich der Gneiss mit gegen O. geneigter Grenzfläche unter dem Tödi fort gegen den Bifertenfirn, wo ESCHER ihn auffand. Das Gestein ist hier und am Bifertengrath bald grob- bald feinkörnig, meist graulichweiss, beinahe ohne Quarz, sich einem Feldsteinporphyr nähernd. Unter den Geschieben des Bifertenfirns findet sich nach ESCHER auch Hornblendeschiefer. Vom Pontegliasgestein existirt indess im Glarnerlande keine Spur. „Die krystallinischen Schiefer setzen dann mit immer abnehmendem Niveau gegen O. unter den Kalkwänden des Selbsanfts fort, und treten an den beiden Seitenwänden des grausen Limmernbodens *) nochmals auf, aber nur in einem etwa eine Viertelstunde breiten, gewölbartigen Buckel, dessen Gipfel kaum 6000 F. ü. M. liegen mag, während sie am Bifertengrath noch eine Höhe von 7000 F., auf dem Sandgrath von nahe 8000 F. [vielmehr die Passhöhe von 2807 M.] erreichen." Zunächst auf dem Gneiss liegt auch in Limmern die Schicht des röthlichgelben Kalksteins. Nach HEGETSCHWEILER trifft man röthlichen Kalkstein auf dem Wege über den Kistenpass zwischen der Nüschen- und der Muttenalp.

Der Südabhang der Tödikette zwischen Trons und Flims. — Eine specielle Untersuchung des östlichen

amorphische Bildung. Der Weg von Trons über Schlans
h dem grossen und schöngelegenen Dorfe Brigels führt über
ichten, welche in Betreff ihrer Lage und Beschaffenheit sich
tlich unterscheiden von dem südlichen Absturze der westlichen
likette. Der Bach Zinzera, bei der alten Kapelle (wo der
n Bund beschworen), $\frac{1}{2}$ Km. östlich von Trons, bringt eine
nasse grosser Blöcke des Pontegliasgesteins von den Wänden
Tumbif, dann bleibt man oberhalb Capeder und Dardie hin-
ıdernd theils auf schwarzem Thonschiefer, theils auf grauem
r buntem Talkschiefer. Diese Schichtenmasse, welche STUDER
ı Verrucano stellt, ist zwischen Trons und Brigels nicht als
ıglomerat entwickelt (wie bei Ilanz); sie fällt 15 bis 20 Grad
en SSO. und liegt deshalb ohne Zweifel mit abweichender
;erung auf dem östlichen Ende des Finsteraarhorn-Gneisses.
Schlans ruht auf dem schwarzen Schiefer ein Streifen von
ıer dolomitischer Rauchwacke, deren verwitternde Wände
;sum sichtbar sind. Dies Vorkommen ist offenbar ein voll-
ımen analoges zu demjenigen der Rauchwacke bei Obersaxen.
ie mögen wohl ehemals zusammengehangen haben, und be-
sen jedenfalls die Verbindung der talkigen Schichten zu bei-
Seiten des Rheins. Auch die Hochebenen von Obersaxen
Brigels waren ehemals verbunden, wie man deutlich von
Höhen nördlich von letzterem Orte wahrnimmt, und stauten
Rheinwasser zu einem See auf, der sich von Trons bis Dis-
is ausdehnte, und später durch die Erosionsschlucht zwischen
ız und Trons entleert wurde. Die nördlich von Brigels lie-
de Höhe, von welcher man die bevorzugte Lage des Ortes
0 M. über dem Rhein, bis zum Siamadun das Thal beherr-
end) erkennt, besteht soweit die Alpen reichen aus Talkschie-
der zuweilen ein Gneiss-ähnliches Ansehen gewinnt, und
sen Schichten unter geringem Winkel gegen S. oder SSO.
m. Der Gipfel jener Höhe P. da Dartjes (2784 M.) besteht
Kalkstein. Von hier überblickt man die eigenthümliche Bo-
gestaltung des Frisalthals, in dessen Gebiet Brigels liegt. Ein-
chlossen zwischen zwei hohen Felsmauern, deren südliche, am
nbif beginnende, wesentlich aus Pontegliasgestein, deren nörd-
e, sich an den Bifertenstock lehnende, aus den verschiedenen
k- und Kalkschiefer-Schichten besteht, erstreckt sich der oberste
il von Frisal von W. nach O. Bei der Röbialp biegt das
l in rechtem Winkel gegen S. um, nimmt aber bei Brigels,

wo es nur durch eine geringfügige Höhe vom Rheinthale geschieden bleibt, seine ursprüngliche Richtung wieder an, um sich erst bei Ruiz gegen den Rhein zu öffnen. Eine grosse Zahl verschiedener Gesteine liegen bei Brigels umher: ausser den dioritischen und syenitischen Gesteinen der Umgegend von Dissentis (welche durch den mächtigen Eisstrom, der ehemals das Vorderrheinthal erfüllt zu haben scheint, bewegt worden sind), sehr viel Pontegliasgestein (welches theils in gleicher Weise, theils als Gerölle des Frisalbachs hierhin gelangte); ferner die verschiedenen Arten der Zwischenbildungen, der versteinerungslose Mitteljurakalk, endlich das charakteristische, dunkelbraun verwitternde Nummulitengestein, in dem ich ausser gehäuften Nummuliten auch einen *Spatangus* fand. Alle diese Gesteine müssen in Frisal anstehen, wie es auch die Karte von STUDER und ESCHER aufweist. Die linke Thalwand des obern Frisal, welche hier den Hauptgebirgsgrath bildet, schien mir aus Schichten des mittlern Jurakalks zu bestehen, welche wenig gegen W., also gegen die Tödigruppe hin, in welcher die Erhebung dieses Gebirges erfolgte, ansteigen. Schmale Schneebänder lassen die regelmässige Schichtung bis in weite Ferne deutlich erkennen. Mehr gegen O. dem Kistenpass (2590 M.) zu ist der graue Kalkstein bedeckt von bräunlichschwarzem Kalkschiefer der Nummulitenformation, dessen dunkle, durch Lagen gelben Kalksteins zuweilen getheilte Etage weithin gegen O. die Gipfel Hausstock, Vorab, Lerstock, Sardona zu bilden scheint. Aus Nummulitengestein besteht (nach ESCHER) auch der Kistenstock selbst, ein

darstellt, verdankt in seinem obern, den Kalkschichten verschiedener Formationen angehörigen Theile seine Bildung mächtigen Einstürzen, deren Spuren in den ungeheuren vertikalen Felswänden hervortreten, welche sowohl das Thal beiderseits einschliessen, als auch dasselbe quer durchsetzen, unübersteigliche Terrassen bildend. Von Ilanz über Schnaus, Ruis, Panix bis zur Ranascaalp bleibt man auf Talkschieferschichten, welche zunächst Ilanz als ein eigenthümliches (Verrucano) Conglomerat ausgebildet sind (grüne linsenförmige Partien liegen in einer mit ihnen innig verbundenen, violetten, talkigen Grundmasse, sodass man oft im Zweifel ist, ob man Einschlüsse oder Ausscheidungen vor sich sieht), oder in einen Talkgneiss (mit rothen Feldspathlinsen in grüner talkiger Grundmasse) übergehen. Die Schichten fallen conform dem Thalgehänge wenig gegen S. Auf der Hochebene von Ruis liegen sie fast horizontal. In der Alp Ranasca sind die talkigen Schichten dünnschiefrig, bald grau bald grünlich, und werden in den Höhen, zunächst gegen N., von Kalkschichten überlagert. Vor uns zur Rechten der Crapner (2618 M.) besteht aus schwarzem Schiefer, dem gelbe Kalkschichten zwischengelagert sind; zur Linken zeigt sich als eine flache, zum Theil zerstörte Kuppe, deren Trümmer grünlichweiss erglänzen, der P. Mar (2626 M.). Um den südlichen aus Nummulitengestein bestehenden Fuss dieses Berges dreht sich in scharfer Biegung der Pfad herum, hoch über der Panixeralp, und erreicht durch eine in die jäh absinkende Felswand gebrochene Gallerie, „den gehauenen Weg", der Sage nach ein Werk der Römer, den obersten Thalboden, die Meeralp. Sie ist durch eine furchtbare, wohl 500 M. hohe Felswand*) von dem untern Thalboden, der Panixer Alp, geschieden. An der Bergecke des P. Mar herrschen Nummulitenschichten: versteinerungsreiche Kalke wechsellagern mit versteinerungslosem grauen Schiefer. Der ebene Boden der Meeralp (2060 M.), in welchen man aus dem gehauenen Wege hervortretend gelangt, besteht aus horizontalen oder wenig gegen S. sinkenden gelben Kalkschichten mit zahllosen thalergrossen Nummuliten. Unter der Rasendecke zeigen diese Schich-

*) An dieser Felswand verunglückten mehrere Hunderte von Suwarow's Armee, indem sie den schmalen Felsenpfad zur Linken verfehlten, und gerade aus dem Thale folgten. Die russische Colonne, 20 Tausend Mann stark, zog zu Anfang October 1799 während dreier Tage und Nächte diesen Weg.

ten deutliche Karrenfelder, zum Beweise, dass der Hausstock-Gletscher einst bis hierhin reichte. Aus der Alp steigt man gegen O. eine nahe 400 M. hohe, von losem Geröll schwarzen Schiefers mit vielen gelben Kalkausscheidungen bedeckte, steile Terrasse — den Risi — empor, und erreicht den flach gewölbten 2810 M. hohen Pass, welcher aus einem grauen, fast dichten, mit Säure nur wenig brausenden, viele kleine weisse Glimmerblättchen enthaltenden Schiefer (dessen Grundmasse vielleicht durch Feldspath gebildet wird) besteht, in h. $5\frac{1}{2}$ bis 6 streichenden, wenig gegen S. fallenden Schichten. Dies Gestein bildet auch die öden Ufer des kleinen periodischen Sees, am Hexeneck. Der Riekenkopf, nördlich von jenem kleinen Seeboden, besteht aus steil aufgerichteten Kalkschichten, welche von A. ESCHER, der darin Belemniten und einen dem *Ammonites polyplocus* sehr ähnlichen Ammoniten gefunden hat, zu den obern Jurabildungen gestellt werden. Gegen O., wo die Setter Furca sich vom Panixer Pass abzweigt, hebt sich in steilen Schichten eine Kuppe von dichtem Talkgneiss hervor. Von der Passhöhe erscheinen die Wände des Piz Mar und die des Hausstocks in ihrem untern Theile aus schwarzem Schiefer bestehend, darüber aus Kalkstein in mehrere Fuss mächtigen Schichten mit dunklem Schiefer wechsellagernd. Der Hausstock, welcher in Elm als eine schöne symmetrische Kuppel erscheint, stellt sich vom Passe dar als ein gewaltiger thurmähnlicher Felsklotz, dem links ein kleiner ähnlich geformter Fels zur Seite steht. Der Kamm, welcher gegen N. steile Abstürze wendend vom P. Mar über die Setter Furca

n dann parallel mit ihrer Kalkunterlage über der Nummu-
· und Flyschetage weg bis an's Wallenseethal, bis Glarus
längs der Westseite des Linththals bis weit über die Kan-
;renze hinaus; in letztern Gegenden haben sie zwar nicht
· den Charakter rein krystallinischer Gesteine, sondern sie
ıeinen vorwaltend als Conglomerate und als rothe Schiefer;
ihre Abänderungen hängen aber sowohl nach ihrer räumli-
Verbreitung, als nach ihrem mineralogischen Charakter, so
; zusammen, dass sich bis jetzt wenigstens kein zureichender
ıd hat finden lassen, um die einen von den andern zu tren-
' „Der Gipfel des Hausstocks besteht — nach STUDER —
Talkquarziten und krystallinischen talkreichen Schiefern, auf
· bis in den tiefsten Thalboden fortsetzenden, mehr als Tau-
Meter mächtigen Unterlage von Nummulitengesteinen und
arzen Schiefern." Die Ringelspitze (3249 M.) hat THEO-
› erreicht: „es war eine wilde öde Bergwelt, die uns hier
ıb, ringsum graue Felswände und grüne zackige Spitzen,
sich über zerfallende Trümmerhalden, und aus Schnee- und
ıassen erheben. Das Gestein ist das des Flimsersteins und
esst mit Nummulitenschiefern, auf denen seltsamer Weise ein
ziges Conglomerat von grünlicher Farbe, scharf abgeschnitten
tzt, das bis jetzt ein ungelöstes geognostisches Problem ist. So
die Berge auf der ganzen Glarnergrenze gebildet." Die
flächige Auflagerung der grünlichschwarzen Schichtenmasse
Kalk und Kalkschiefer fällt vom Richeltipasse (2264 M.) aus
·efflich in's Auge. Zu welcher Formation nun diese die
el unseres Gebiets bildende Schicht zu ziehen sei, ist die so
·ierige, bis jetzt unlösbare Frage. ESCHER hält, wie wir
hörten, dafür, dass unsere räthselhafte Bildung identisch
mit dem Sernfconglomerat, welches aller Wahrscheinlichkeit
der permischen Formation angehört, und im nordöstlichen
le des Kanton Glarus regelmässig überlagert wird von Jura-
Kreidekalkschichten. STUDER hebt das Unerhörte dieser
assung mit folgenden Worten hervor: „Um dieses Verhält-
durch eine Ueberstürzung zu erklären, müsste man voraus-
ın, dass der ganze südliche Theil des Kantons, ein Raum
wenigstens 16 schweizerischen Quadratmeilen Oberfläche,
in verkehrter Auflagerung befinde, und würde selbst hiermit
; ausreichen. Einfacher scheint die Annahme, dass die Con-
ıerate von unten her, unter Begleitung tief eingreifender me-

tamorphischer Processe in die Höhe gedrungen seien, und die sedimentäre Decke theils gehoben und auf die Seite geworfen, theils überdeckt haben." Diese Ansicht, welche eine eruptive Bildung der rothen Sernfconglomerate des nordöstlichen Berglandes und der Talkquarzite der südlichen Gipfel voraussetzt, und deshalb erhebliche Bedenken weckt, kann die Identität jener beiden Bildungen, von denen die ersten von Jura- und Kreideschichten bedeckt wird, die letztere über Nummulitenschichten erscheint, nicht wohl zugeben. Lässt man diese Zusammengehörigkeit der beiden Bildungen, welche, wie mir scheint, A. E. ohne zwingende Nothwendigkeit annimmt, fallen, so versch... die grössere Schwierigkeit der Frage. Wie die talkigen ... ten der mittlern und untern Gehänge zwischen Flins und ... so möchte ich auch die analogen Schichten der Kammhöhe ... metamorphisch halten. — Eine erneute, ganz specielle Untersuchung des in Rede stehenden Gebietes ist überaus wünschenswerth, und würde vielleicht durch Resultate von allgemeiner ... logischer Bedeutung gekrönt werden.

Etwas oberhalb Ilanz endet die Erosionsschlucht des Rh... Weiter hinab, bis gegen Vallendas, treten die Berggehänge ... vom Flusse zurück, und umschliessen einen milden Thalkessel, die „Gruob", (Ilanz 718 M., der Rhein bei Vallendas 658 M.), welcher ohne Zweifel ehemals ein See war, so lange, bis der Rhein sich einen Weg durch das merkwürdige Hügelland von Flims gebahnt hatte. Dies waldbedeckte Hügelland*) (von O. nach W. etwa 6, von N. nach S. etwa 4 Km. messend), welches

Crap) Sn. Gion. Das quellenreiche Flims, welches sich auf einer breiten muldenförmigen Fläche ausdehnt, wird gegen N. überragt von den senkrecht abstürzenden Wänden des Steins, an denen die Schichtprofile als fast horizontale Linien erscheinen. Von Flims gegen NNW. zum Segnespass (2626 M.) über breite Alpflächen emporsteigend, gewinnt man die Ueberzeugung, dass die Felsprofile zu beiden Seiten correspondiren und ehemals in Verbindung standen. Jenes Flimser Thal ist also ein Einschnitt und Ausbruch aus dem mächtigen Schichtengewölbe, welches sich aus der Thaltiefe gegen den hohen und breiten Kamm erhebt. In der Nähe von Flims stehen morsche, bunte Talk- und Thonschieferschichten an. Bei den Waldhäusern herrscht plattenförmiger, talkführender, körniger Kalkstein, etwa 20 Grad S. fallend, welcher mit gleicher Lagerung auf dem Talkschiefer ruht und (wie man zwischen Trins und Tamins — wo aber eine steile Schichtstellung herrscht — beobachtet) mit demselben zuweilen wechsellagert. Der Pfad zum Segnespasse führt zunächst über herrliche blumenreiche Alpflächen aufwärts. Die Höhen zu beiden Seiten bestehen aus deutlich geschichteten (20 bis 25 Grad gegen S. fallenden) Mitteljurakalk, demselben Gestein, welches auch die Hauptmasse des westlichen Calanda bei Felsberg bildet. Oberhalb der letzten Alphütte, Gassons, verschwindet die Vegetation; auf weite Strecken läuft der Weg über die Schichtflächen des Kalksteins hin, welche von höchst regelmässigen, bis einen halben Fuss tiefen, einander parallel gegen die Thaltiefe laufenden Rinnen bedeckt sind, den Spuren einer früheren Ausdehnung der Gletscher. Bald verengt sich das Thal, indem von beiden Seiten die Kalksteinwände sich nähern; man übersteigt einen aus zum Theil hausgrossen Blöcken gebildeten Steinwall (vielleicht eine alte Moräne), welcher einen — 2 Km. langen, $\frac{1}{2}$ Km. breiten — Seeboden einschliesst. Hier erscheint in überraschender Weise die Felsreihe der Mannen, ruinenähnliche schwarze Felsen, an denen vorbei der Segnespass (2626 M.) führt.*) Am Seeboden verschwindet der graue Mitteljurakalk,

*) *„Pars hujus montis, quae Rhaetiam spectat, est anhela quidem, utpote in altum assurgens aëra, facilior tamen alterâ septentrionali, quae praeceps magis est, et in saxos abrupta scopulos, qui plus nobis negotii facessère, quam omnes alii hactenus a nobis superati. In summo montis hujus cacumine est pyle, seu spelunca celebris illa perforata, quam vulgo S. Martinsloch appellant Glaronenses, et quotannis in pago Elm die*

und es besteht in dem vor uns sich öffnenden Hochgebirge das untere Gehänge aus dunkelgrauem, wellig-schiefrigem, glänzendem, kalkigsandigem Schiefer mit vielen Kalkspath- und Quarzschnüren, h. 6, auf der Passhöhe 34 Grad, an dem gegen Elm gerichteten Abhang 40 bis 60 Grad S. fallend. Auf diesem meist in zertrümmerten Halden erscheinenden Gestein ruht eine horizontale, in prallen Wänden abbrechende Schicht gelben Kalksteins, deren Mächtigkeit an den östlichen Höhen nahe an 100 M. erreichen mag, gegen W. (am P. Segnes und Sardona) aber geringer wird und in unregelmässiger Weise bald anschwillt, bald sich einschnürt. Sie trägt jene noch räthselhafte mächtige Schichtmasse von grünlichschwarzer oder bräunlichschwarzer Farbe, deren Mächtigkeit am P. Segnes wohl auf 500 M. geschätzt werden darf. Aus diesen schwarzen horizontalen Schichten besteht der Gipfel des Laxenstocks, die Mannen, die Sardonamasse, der Ruche (nördlich von der Raminafurca), die Ringelspitze u. s. w. Die genannten Gesteine erscheinen am Segnespass in merkwürdigen Formen. Während nämlich der Grath im Allgemeinen durch breite Kuppen gebildet wird, zieht sich derselbe hier zu einer nur etwa 15 bis 20 M. dicken, aus jener Kalksteinschicht bestehenden Mauer zusammen, welche durch das nahe 16 M. hohe und breite Martinsloch durchbrochen wird, und die schwarzen phantastischen Formen der Mannen-Felsen trägt. Der Gebirgsübergang wird dadurch möglich, dass hier die Felsmauer bis auf den südfallenden kalkig-sandigen Schiefer zerstört ist. Ueber die Deutung dieses letztern kann kein Zweifel bestehen,

zeichnen die Kalkschicht des Martinslochs u. s. w. als identisch · mächtigen Kalkbildung, welche die Hauptmasse des Tödi det und von B. STUDER als Mitteljura betrachtet wird, die dar- ruhende schwarze Schichtmasse soll Sernfschiefer (Verrucano) n. Diese Anschauung findet sich wiedergegeben auf der geo- tischen Karte der Schweiz und in dem Profile I, S. 423 Geol. Schw. Nun erwäge man: auf 40 bis 60 Grad südfallendem, mächtige Falten zusammengebogenem Flyschschiefer soll mit ne horizontaler Grenzfläche Jurakalk, und darüber horizontale ichten der Triasformation ruhen und zwar gleichmässig über en Flächenraum von mehreren Quadratmeilen! Der Ansicht er beiden Forscher entgegenzutreten habe ich allerdings nicht ı Muth, zumal da ich nicht mit dem nöthigen Zeitaufwand en Theil des Gebirges besuchte, und wie oben schon berich- , es mir nicht gelang, das Anstehende jener schwaren Schicht- sse zu erreichen. Nur möchte ich fragen, ob jene Anschauung ht absolut undenkbar ist, und hinzufügen, dass ich auf dem gneswege auch nicht ein einziges Stück weder von Sernfcon- merat noch von Talkgneiss gefunden habe, wohl aber mäch- e Blöcke graulichschwarzen, Nummuliten-erfüllten Schiefers, ı denen ich glaube, dass sie aus der Gipfelregion des Gebir- ı stammen. Da an mehreren Punkten des Kantons Glarus die änen Schieferschichten in auffallender Weise metamorphosirt cheinen, so möchte wohl die Auffassung nicht ganz zu ver- rfen sein, dass dort, wo Talkgneisse und talkige Quarzite in chtiger horizontaler Decke über den Eocänschichten liegen, ichfalls eine Metamorphose gleichaltriger Schichten vorliegt.

Das Thal von Elm ist ein kleines, nur etwa 15 Km. ssendes Längenthal, welches im S. durch den Hauptkamm erragt wird, im W. durch den Gebirgsast, welcher vom Haus- ck, im O. durch denjenigen, welcher vom Sardona gegen N. ıft. In nördlicher Richtung ist das Thal geöffnet durch die erschlucht des Sernf. Aus der Ramin-Alp gewinnt man eine rreiche Ansicht dieses kleinen Längenthals, welches durch die nmetrische Kuppel des Hausstocks einen grossenartigen Ab- ıluss erhält. Die Neigung, mit welcher der Hauptkamm zum ner-Thal niedersinkt, beträgt zwischen 22 und 25 Grad, ist o ungleich steiler als der südliche Abhang gegen das Rhein- al. Selbst der Segnespass mit dem Martinsloch, welches nebst ı schwarzen Mannenfelsen von Elm aus sichtbar ist, erscheint

unter der Erhebung von $20\frac{1}{2}$ Grad. Das nördliche Tha[illegible]
ist weniger steil und mit schönen Alpen bedeckt, währ[illegible]
der gegenüberliegenden Seite zerbröckelnde Felsen und [illegible]
sen, welche über jähen Felswänden abbrechen. Der Numm[illegible]
formation angehörige Schiefer setzen bis zu bedeutenden [illegible]
die umgebenden Berge zusammen: grauer unebenflächiger [illegible]
gelschiefer, grauer Thonschiefer, conglomeratähnlicher San[illegible]
mit Einschlüssen reinen schwarzen Schiefers. Nicht selten [illegible]
men diese Gesteine ein metamorphisches Gepräge an, gehen [illegible]
in talkigen, auf der Spaltfläche glänzenden Thonschiefer, [illegible]
then und grünen Schiefer. Auf der obern Wiehlenalp un[illegible]
Durnachthale steht ein eigenthümliches Gestein an, kleinkö[illegible]
mit erkennbaren Feldspathkörnern, in Blöcken ohne Schiefer[illegible]
gewissen Dioriten nicht unähnlich: es ist STUDER's Taviglia[illegible]
sandstein (Geol. d. Schw. II, 113). Nummuliten-führender K[illegible]
schiefer bildet eine Zone, welche etwa in der Mitte der südlich[illegible]
Thalseite hinzieht. Das verschiedenartige, oft halbkrystallinis[illegible]
Ansehen der Gesteine der Nummulitenformation ist wohl ein [illegible]
weis, dass selbst auf diese jungen Bildungen metamorphis[illegible]
Kräfte gewirkt haben. Die Lagerung dieser Schichten, welch[illegible]
von der Thalseite bis zur Höhe des Segnespasses, der Ramin[illegible]
furca, des Richeltipasses sich verbreiten, ist in hohem Grade gestört; das Streichen ist h. 4 bis 6, das Fallen 40 bis 50 Grad gegen S. Absteigend vom Segnes gegen Elm, erblickt man nur südlich einfallende Schieferschichten und könnte leicht zu der Meinung verführt werden, dass die Mächtigkeit dieser Bildung

ıze Elmerthal, wie auch im Calfeuser und Weisstannenthal fallen herrcht, sind etwas ferner vom Hauptkamme zwischen n und Engi die dunklen Schieferschichten nicht so scharf zuammengefaltet, sondern vielmehr schlangen- und halbkreisförmig ogen, sodass bald nördliches bald südliches Fallen auftritt. lbst für den durch seine Fischabdrücke (s. in Betreff derselı: Zeitschrift d. d. geol. Ges. Bd. XI. S. 108 bis 132) so rühmten Plattenberg bei Matt, in dessen nördlichem Theile die ichten 15 Grad gegen S. fallen, doch gegen S. ein stets steiles Fallen annehmen, macht ESCHER es in hohem Grade wahreinlich, dass eine vollkommene Ueberstürzung der Schichten tt hat.

Am Ende des Elmer Thals öffnet sich in der südlichen Thalte ein gewaltiges Thor, die Felswand bis zur Thalsohle zerneidend; es führt zum Panixer Pass. Oberhalb des Thors eicht der kalkig-sandige Schiefer h. 4 bis 5, fällt etwa 45 Grad gen S. Bald erblickt man an der östlichen Bergwand grosse ichtstörungen. Die Masse der S.-fallenden Schichten beschreibt Biegung eines aufrecht stehenden *S* um dann nahe horizongegen S. sich auszudehnen. Darauf lagert horizontal geichteter Kalkstein (im frischen Bruch lichtgrau, im verwittergelb), der in einer senkrechten Wand emporsteigt. Unter sem Kalkstein liegt zunächst kalkiger Schiefer in mehrere Fuss chtige Schichten gesondert, mit abwechselnden Lagen dünnltenden Schiefers, tiefer folgt grauer kalkig-sandiger Schiefer. en auf dem Kalkplateau lasten die Gletscher des Vorabs, de Abflüsse als Quellen von der senkrechten Wand dort hervoringen, wo der zerklüftete Kalkstein auf dem Schiefer ruht. ıe eigenthümliche Bildung erhält der Pass in der Jätzalp ch einige mächtige Kalkbänke, welche gleich steilen Terrassen r hinüber streichend, den Weg zu vermauern scheinen. Eine che Terrasse dringt zuerst von der westlichen Seite vor, deshalb Pfad auf die östliche Seite überführt und die Höhe gewinnt. erhalb des Oberstaffels tritt aber eine ähnliche steile Wand ı O. her quer in das Thal hinein, deshalb geht nun der Weg die westliche Seite, und steigt über weite Kalkgeröllflächen fwärts, bis man den festen Fels des Rinkenkopfs erreicht, und nit die obere Kalkschicht, welche nach ESCHER und STUDER r Juraformation angehören soll. Diese Bestimmung stützt sich f die Auffindung von Belemniten und eines Ammoniten, wahr-

scheinlich *Ammonites polyplocus* Rein. am Rinkenkopf. Doch giebt Escher zu, dass man die Bestimmung des die Nummuliten und Flyschschichten bedeckenden Kalksteins als der Juraformation angehörig für zu schwach begründet und für irrig erklären könnte." In der That würde sich uns nach Escher's Auffassung ein räthselhaftes Phänomen darbieten: die horizontale Unterlagerung der Schichten der Nummulitenformation durch jurassische auf einer Strecke von mehr als 13 Km. (vom Panixer Pass bis zum Sardona); ja es würde sich dieselbe unerhörte Lagerung noch viel weiter bis zum Calanda und den grauen Hörnern bei Ragatz erstrecken. Am Panixer Pass ist die Mächtigkeit des den Flyschschiefern bedeckenden Kalksteins bedeutender als am Segnes und Sardona.

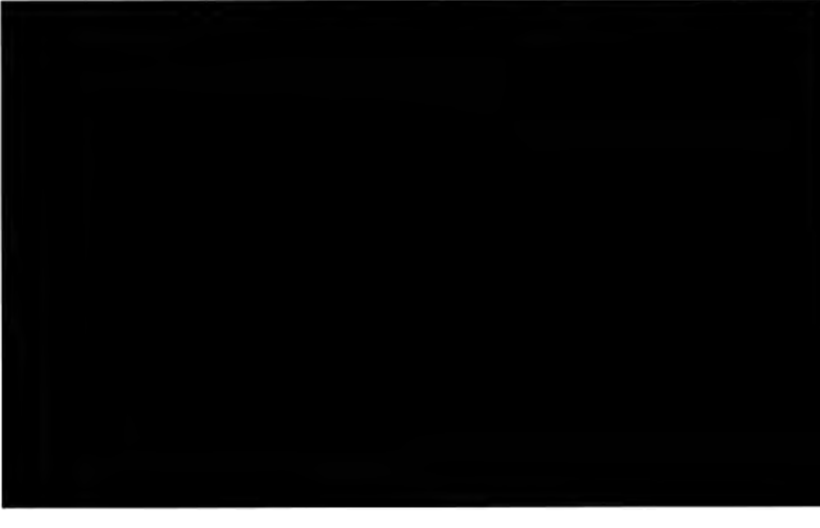
Wo der Pfad den Rinkenkopf erreicht, ist er in den Fels gehauen. Beiderseits treten die Wände nahe zusammen und bilden den Jäpschlund. Hier nahe der Stelle, wo der Weg über die Setter Furca sich abzweigt, erscheint Talkschiefer, von dem bereits oben die Rede war, in noch unerklärter Lagerung.

Dieselben Lagerungsverhältnisse wie in der Hauptkette finden sich wieder in der Gegend des Richetlipasses zwischen Elm und Linththal und scheinen sich über das ganze Gebiet der Freiberge zu erstrecken. Aus dem Hintergrunde des Sernfthals, der Wiehlenalp, hebt sich eine steile Stufe empor, an welcher man zur Wiehlenalp emporsteigt. Während auf der südlichen Seite des Weges bis zur Höhe die Schichten (grauen conglomeratähnlichen Sandsteins und sandig-kalkigen Thonschiefers) 40 bis 50 Grad gegen S. fallen, stellen sich am nördlichen Gehänge, am Embserstock, grosse Schichtenbiegungen dar in Gestalt eines Ɔ (von O. gesehen) dar. Noch mehr treten diese Faltungen her-

hst über den Schichten der Nummuliten- und Flyschformation
s schmale (ca. 10 M.), gelbe Kalkschicht erkennen; darauf
it die dunkle Schichtmasse zu den ruinenähnlichen Felsen des
rpf- und Hahnenstocks zerspalten. Auf der Wiehlenmatt lie-
i grosse Blöcke schwarzen Kalkschiefers mit Nummuliten er-
lt. Escher schildert seine Ersteigung des Kärpfstocks: „Vom
alboden aufwärts herrschen mit steilem S.- bis SW.-Fallen,
warze kalkreiche oder mergelige Schiefer, der eocänen Schie-
ormation von Matt angehörend. Im Hintergrund der Bischof-
erreicht man die obere Grenze dieser Schiefer, bezeichnet
ch ein horizontales dolomitisches Kalklager, verwachsen mit
nzendem Schiefer. Ueber demselben liegen in grosser Mäch-
keit grünlich- oder röthlichweisse Talkquarzite, die nach der
he zu mit bunten, vorherrschend rothen Schiefern verwachsen
d. — Ueber ihm liegt, bis auf den schwer zu ersteigenden
hsten Gipfel, rothes Conglomerat, meist grobkörnig, quarzreich,
. unklar schiefriger Struktur, in horizontale Bänke gesondert.
iune Porphyrtrümmer sind, wie im Murgthale, auch im Con-
merat des obersten Kärpfstocks häufig und oft so innig mit
n Bindemittel verwachsen, dass sie damit nur Eine Masse zu
len und in dasselbe zu verfliessen scheinen." (Studer, Geol.
Schw. I, 423.)

Ueberschreiten wir nun noch die sich vom Saurenstock ge-
i N. abzweigende Gebirgskette, so überzeugen wir uns von
· weiten Ausdehnung derselben Lagerung und ähnlicher Ge-
ine. Die östliche Fortsetzung des Elmer Thals wird durch
wilde Raminaschlucht gebildet, welche zum Saurenstock und
· Raminafurca hinaufführt. In der untern Thalhälfte bleibt
n im Gebiete der Flyschschichten, theils feinblättrigen Schie-
s, theils conglomeratähnlichen Sandsteins. Viele Blöcke mit
immuliten- und andern Versteinerungen (z. B. *Pecten*- und
ngula-Arten) erfüllt, liegen umher. Im obern Theile des
als und auf dem Passe tritt talkiger Quarzit und quarzreicher
ieiss auf, (dessen Drusen mit zierlichen Bergkrystallen bekleidet
d), welche Gesteine hier wie die ähnlichen am Richetli meta-
rphosirte Flyschschichten sind. Im Allgemeinen fallen die
hichten gegen SSO., doch mit vielen Faltungen, welche na-
intlich an den gegen W. gewandten Abstürzen der Scheibe
rvortreten. Von der Raminafurca stellt sich die gegen N. lie-
nde Höhe, die Ruche, ähnlich gebildet dar, wie die das Richetli

umgebenden Höhen. Ueber den gefalteten, quarzreichen Eocänschichten liegt horizontal eine Schicht gelben Kalksteins und darüber das dunkle unvollkommen schiefrige Gestein, welches, wie mehrfach erwähnt, zwischen dem Hausstock und der Ringelspitze alle Gipfel des Hauptkammes bildet. Von der Passhöhe in das Weisstannenthal führt der Weg zunächst durch die obere Fooalp hinab über einen von W. nach O. ziehenden Rücken talkgneissähnlicher Schichten, welche conform zwischen schwarzen Schieferschichten ruhend sich als eine Modifikation eocäner Gesteine darstellen. Das Streichen h. 6, das Fallen (in der obern Fooalp) 30 Grad gegen S. Weiter führt der Weg in rechtem Winkel gegen N. umbiegend in die untere Fooalp, welche mit einer hohen steilen Stufe zu einer kleinen Thalweitung abstürzt, mit welcher das eigentliche Weisstannenthal beginnt, welches bei Mels sich zum Rheinthale öffnet. Jene Thalweitung besteht in der Tiefe ringsum aus schwarzem Schiefer, stets südlich fallend. Derselbe geht dort, wo man von der untern Fooalp steil hinabsteigt, in Talkschiefer über. Ueber diesen Schichten liegt gleichfalls ringsum zu verfolgen eine mehr als 30 M. mächtige Schicht von braunem Nummulitenkalkstein. Von den senkrechten Gesteinswänden lösen sich grosse mit den scheibenförmigen Körpern erfüllte Blöcke los. Ueber dem braunen Kalkstein liegt wieder schwarzer Schiefer, in welchem ich in dem von N. nach S. streichenden Hochthal der Fooalp (h. $7\frac{1}{2}$, 30 Grad gegen S.) viele dichotomisch verzweigte Fucoiden-ähnliche Abdrücke fand, sowie ein Fossil, welches ich für einen Theil der Wirbelsäule eines Fisches halten



gsten zu

rung und
glich dann,
n den Alpen,
ass für eine
. dass die dar-
Grundlage sein
Grundlage vor-
ungen nicht statt-
Fall, wie die bei-
nögen.
Wallensee bis nach
n- und Grossthal, so
at als die Grundlage
Höhen wird es über-
und auf diesen ruhen
gen Glieder der Jura-
die Glieder der Kreide
rats zeigen in diesem
ch Nord; Lagerungs-
kal. Von Schwanden
der Schichtenbau des
. walten dieselben Ver-
a lagern deutlich auf
nfconglomerat in dem
nbestritten in dem Be-
e, nämlich das älteste,
nde Gebilde aller an-

ils von Murg aus ein
im Kleinthal trifft; so
rhältnisse, der Schich-
Mindesten, und doch
ein. Von Murg aus,
bis auf die höchsten
nur Sernfconglomerat,
ang in das Kleinthal,
en der Flysch in un-
merat emporthürmt.

Die Schichten desselben streichen hier nördlich und fallen 36 G. östlich: sind also denen des Conglomerates nicht conform. Wollte man nun annehmen, dass der Flysch hier die Grundlage des Sernfconglomerats bilde, so müsste der Ausgangspunkt dieses Profils tiefer liegen als das von Murg-Schwanden, da eine unterlagernde Schicht *in* Bezug der darüber lagernden nothwendig die tiefste sein muss. Dieses ist jedoch nicht der Fall, vielmehr liegt Schwanden um 236 Meter tiefer als Engi; dort tritt das Sernfconglomerat in ununterbrochener ruhiger Verbindung mit Murg zu Tage, hier der Flysch bedeutend höher. Um das Verhältniss noch deutlicher zu geben, habe ich das Verbindungsprofil Schwanden-Engi beigefügt, so dass damit ein dreiseitiger Gebirgskeil völlig aufgeschlossen wird, dessen Spitze in Murg liegt. Man kommt von Schwanden aufwärts nach Engi e r s t in das Sernfconglomerat, und d a n n in den Flysch. Wie wäre dies nun möglich, wenn das erstere auf dem letzteren in Engi ruhen sollte, gleichzeitig also Grundlage und Decke für denselben ausmachen müsste? Man müsste auf ganz abnorme Lagerungsverhältnisse schliessen, und diese treten in dem ganzen Bezirke von Murg aus nirgends hervor. Ist demnach eine Durchlagerung resp. Unterlagerung des Flysches beim Sernfconglomerat nicht wohl anzunehmen, so bleibt nur der Charakter einer Einlagerung noch übrig.

Zwar tritt der Flysch auch auf der andern Seite des Sernfs bei Schwanden auf, doch gehört dieser dem des Grossthals an, und steht mit dem im Kleinthal in keiner Verbindung, auch ent-

Nimmt man an, dass die Hauptconfiguration der jetzigen Thäler im Glarner-Sarganserland und Rheinthal etc. vor der Flysch- und Nummulitenbildung schon bestanden, nur viel weiter und tiefer als wir sie jetzt sehen, dass sich darin dann diese Bildungen fast bis auf die höchsten Höhen eingelagert haben, später jedoch theils ganz, theils bis auf die jetzigen Thalsohlen wieder weggefluthet worden sind, so erklärt sich daraus sehr einfach das Bild der jetzigen Erscheinungen. Nimmt man keine Einlagerung an, so müsste man seine Zuflucht zu Ueberschiebungen, die dann auf vielen Quadratmeilen Fläche stattgehabt hätten, oder zu einer plutonischen Natur des Sernfconglomerats nehmen, um die jetzigen Erscheinungen zu deuten. Die letztere Annahme widerspricht aber dem Gesammttypus desselben fast gar zu sehr.

Durch die Annahme des Einlagerungscharakters der Flysch- und Nummulitenbildung in schon vorhandene Thäler erklären sich viele kleine lokale Vorkommnisse derselben, die sonst als wahre Räthsel betrachtet werden müssten.

Es kommen nämlich kleine Partien dieser Bildungen in sehr verschiedenen Höhen und auf verschiedenen älteren Gliedern ruhend in den Thälern dieser Bezirke vor. Ich will nur einige anführen. Auf der Westseite des Mürtschenstocks, gegen Frohnalp zu, lagert in der Plattenalp eine kleine Nummulitenbildung auf Jura. Geht man von der Mürtschenalp über den Schild nach Glarus, so findet man in der Heubodenalp am mittleren Stafel den Flyschschiefer vom Kleinthal mit westlichem Einfallen wieder. Er liegt hier ebenfalls im Jura. Noch auffallender ist ein Vorkommen von Flyschschiefern bei Mols am Wallensee. Nachdem man bei Unterterzen das Sernfconglomerat nordöstlich einfallend verlassen, tritt man in den gewöhnlich darauf liegenden Quarzit und Dolomit, und endlich in den Jura ein. Die Schichtenfolge ist also hier in keiner Weise gestört. Auf dem Jura liegt dann vor Mols eine kleine Flyschbildung von geringer Ausdehnung. Bis nach Sargans hinauf ist dann keine weitere bekannt.

Diese Vorkommen in so verschiedenen Höhen, so vereinzelt und in so verschiedenen Auflagerungsverhältnissen, liessen kaum eine Deutung zu — wenn man sie nicht eben als die Ueberreste einer weggefluthbeten Einlagerungsbildung betrachten wollte.

Auf diese Weise erklärt sich denn auch das Vorhandensein der Nummuliten- und Flyschbildung in den Thalsohlen mancher

Seitenthäler hiesiger Gegend, weil die Erosion nicht so bedeutend stattfand als in den Hauptthälern.

Schwer zu entziffernde Lagerungsverhältnisse finden deswegen immer noch statt, so namentlich auf den Höhen des Vorab's und Sardona, nach dem Weisstannenthale zu, wo auf den Flysch eine Kalksteinschicht des Jura folgt, und darüber erst das Sernfconglomerat lagert. Ich kann mir hierüber kein Urtheil erlauben, da ich an diesen Punkten nicht gewesen.

Schluss.

In Obigem war ich bemüht, die Resultate der Beobachtungen möglichst ungetrübt durch theoretische Betrachtungen mitzutheilen. Doch glaube ich schliesslich nicht ausweichen zu dürfen einer Diskussion der Frage: ist die Tafelstruktur des centralen Gneisses, des Granitgneisses vom St. Gotthard wahre Schichtung oder lediglich Schieferung. In jenem Falle würde das Gestein als eine ursprünglich sedimentäre, metamorphosirte, in letzterem als eine primitive Bildung zu betrachten sein.

Für denjenigen, welcher die Centralzone der Alpen aus eigener Anschauung kennt, oder die widerstreitenden Meinungen der Geognosten über dieselbe verfolgt hat, bedarf es kaum der Versicherung, dass die Zeit noch nicht da ist, eine endgültige Antwort auf jene Frage zu geben. Wie doppeldeutig die Erscheinungen in der Centralzone sind, geht wohl klar aus der Thatsache hervor, dass der gründlichste Kenner und verdienst-

...diese unter den bedeckenden Kalkmassen

...izt noch der Erscheinungen anderer
...urch FAVRE entdeckten horizontalen
...ertikalen Gneissplatten der *Aiguilles*
...der Schweiz I., 165, 175), der Um-
...er Jurakalkschichten an der Jungfrau
...urch den Gneiss des Finsteraarhorns
...kstein eindringenden Gneisskeile im
...s (I., 186) so wird der Schluss un-
...truktur des centralen Gneisses keine

...nsicht hingedrängt worden sind, dass
...n Gneisses lediglich eine Schieferung,
...umgewandelte sedimentäre, sondern
...llen wir diese Vielen widerstrebende
...loch auch die grossen Schwierig-
...en.

...geschichteten Formationen an der
...d der Finsteraarhorn-Masse weiset
... welche die Schichten von der
...gegen Nord übergeworfen hat.
... wenn ursprünglich horizontale
...ochen wurden und zwischen die
... dem Augenschein überzeugende
...ist für eine eruptive Entstehung
...erung des centralen Gneisses,
...n welchem Standpunkte aus
...etrachten mag, von einem
...inem entfernteren (Garvera,
...rzeugung, dass das gross-

...htenbiegungen an und für
...ls Ursache derselben zu
...en Schieferschichten z. B.
...itige Senkung des Bodens,
... Indem ich dem alpinen
...n ich mir wohl bewusst,
...Schichten in der Regel
...hat, dieselben vielmehr

körnige krystallinische Gestein die Emporhebung der Kalkschichten bewirkt habe, welche die hohen Gipfel dieser Berggruppe bilden. Das Ponteglias-Gestein tritt gerade dort unter den Kalkmassen hervor, wo diese am Tödi ihre gewaltigste Erhebung erreichen.

2) Der Charakter der centralen Granitgneisse ist einer granitähnlichen Entstehung derselben günstig. Um aber vorurtheilsfrei die petrographische Untersuchung auszuführen, ist es räthlich dieselbe nicht etwa zu beginnen mit den doppeldeutigen Schichten von Thonschiefer, grünem Schiefer, Marmor bei Andermatt und im Tavetsch, oder mit dem granatenreichen Glimmerthonschiefer in V. Canaria, dessen discordante Lagerung im Gneiss sich so leicht der Beobachtung entzieht. Bei Acla in Medels, in der Tremolaschlucht, auf der Scheitelfläche des St. Gotthard's müsste man den ersten Eindruck dieser Gesteine zu erhalten streben. Nachdem bewiesen worden, dass die Zerklüftungsebenen niemals horizontale Schichtflächen sein konnten, wem kann aus der petrographischen Untersuchung der echten Granitgneisse ein Zweifel erstehen, dass diesen Felsen eine granitische Entstehung zukomme. Zuweilen (V. Tremola), wenn Glimmer und Talk fast aus dem Gemenge verschwinden, ist das Gefüge des Gesteins granitähnlich, in anderen Fällen umsäumen Glimmer und Talk die grossen Feldspathkrystalle, erst wenn jene Mineralien in grösserer Menge vorhanden, sind sie zu Flasern und Lagen vereinigt. Aus dieser parallelen Lagerung der krystallinischen Theile wird Niemand einen Beweis sedimentärer Bildung folgern wollen, nachdem der Bergmeister Baur

Es gilt nun die gewonnene Ueberzeugung von der Entstehung des schiefrigen Alpengranits aufrecht zu erhalten gegenüber den sich erhebenden Zweifeln, welche vorzugsweise entspringen aus der innigen Verbindung, in welcher der schiefrige Granit zu den metamorphischen Schiefern steht. Um zunächst beim Gotthard zu verweilen, so lassen die Profile LUSSER's und LARDY's glauben, dass die Gesteinsplatten vom Hospiz bis gegen Amstäg ein die gleiche Lagerung besitzendes Ganzes seien. In der That sieht man auf diesem Wege keine Spur einer discordanten Lagerung, und die Gesteine sind trotz ihrer petrographischen Verschiedenheit so innig mit einander verflösst, dass man nicht ganz leicht eine verschiedene Entstehung einzelner Massen zugeben wird. Und dennoch kann den Gesteinen des Ursernthals, Chloritschiefer, grünem Schiefer, talkführendem Marmor, nur eine metamorphische Bildung zugeschrieben werden; ihre Schieferung entspricht der Schichtfläche. Wollten wir diesem Urtheil nicht zustimmen, so würden wir nicht nur gezwungen, jenem Chloritschiefer und grünem Schiefer eine granitähnliche Bildung zu vindiciren, sondern auch zuzugeben, dass die Kalkmassen am Urnerloch und Teufelsberge vom Alpengranit umschlossen, mit demselben erweicht worden, dann parallel den Schieferungsebenen des Granits in Tafeln erstarrt wären, welche auffallend der Schichtung gleichen. — Diese Thatsachen sind in so hohem Maasse unwahrscheinlich, dass wir durchaus vorziehen, jene Schichten für eine in das granitische Gestein eingepresste metamorphosirte Sedimentbildung zu halten, vielleicht für eine Mulde, deren Flügel fest an einander gedrängt sind, und welche in der Tiefe auf verticalen Granitplatten ruht. Diese discordante Lagerung nachzuweisen, möchte allerdings im Urserenthal unmöglich sein. Doch auch der schwarze Granatenschiefer mit Belemniten, welcher von den Nufenen durch Bedretto, V. Canaria, Piora, nach V. Camadra zieht, scheint am St. Gotthard vollkommen conform zwischen

---

DELESSE nachgewiesen, DAUBRÉE Métamorphisme, 64. Zeitschr. d. d. g. G. 1860) kann natürlich nicht als ein Beweis gegen die granitische Entstehung jenes Gesteins angesehen werden; da DELESSE den Stickstoff allverbreitet gefunden hat: in Graniten, Porphyren, Dioriten, Melaphyren, Serpentinen, Trachyten, Phonolithen, Basalten, Obsidianen, Bimsteinen, in den Laven jeden Alters. Auch einzelne Meteorite enthalten theils Kohlenwasserstoff, theils Stickstoff.

den primitiven Massen zu liegen. Bezeugt doch selbst STUDER (Jahrb. 1844. S. 451), dass „die Belemniten-führenden Schiefer der Furca und der Nufenen mit Gneiss und Glimmerschiefer untrennbar verbunden sind." Trotzdem ist das Verhältniss ein anderes, denn in dem Profile, welches die V. Camadra entblösst, ruht der schwarze Schiefer als eine Mulde auf dem vertikalen Gneiss. Es ist Nichts natürlicher, als diese Beobachtung auch zur Erklärung der Gesteine des Ursernthals zu benutzen. — Die Entscheidung, ob eine Lagerung conform oder discordant sei, ist in der Centralzone der Alpen zuweilen mit kaum zu überwindenden Schwierigkeiten verknüpft.

Während die den Schichten des Ursernthals eingelagerten Marmorbänke, die erkennbaren organischen Reste des schwarzen Schiefers von Airolo für diese Gesteine den Beweis einer metamorphischen Entstehung führen, ist die Abgrenzung der Gesteine in ihrem Fortstreichen gegen O. und SO. weit schwieriger.

Von dem Gneisse der Tessiner Alpen behauptet allerdings STUDER, dass die Zerklüftung des Gneisses nicht die Folge successiver Ablagerung sei, sondern eine nähere Verwandtschaft mit derjenigen massiger Gesteine habe. Diese Ansicht, wenn für die Tessiner Alpen richtig, müsste auch für die Adulagruppe gelten. An eine primitive Bildung der Adulagesteine (Glimmerschieferähnliche Gneisse) zu glauben, ist doch schwer. Die Gneissplatten können recht wohl ehemals horizontal gelegen haben und durch eine Hebung in ihre gegenwärtige Stellung gebracht worden sein; das Gestein steht gar fern dem Granit; ihm fehlen die

rahrscheinlich gelingen, die Grenze der vertikalen Tafeln des rimitiven Gneisses und der wenig geneigten metamorphischen Calkgneissschichten — Verrucano — zu ermitteln. In Betreff les Verhältnisses des primitiven Gneisses und dieses Verrucano „Endungsgesteine der nördlichen Centralmassen") dürfte vieleicht STUDER's Meinung eine Berichtigung erleiden. STUDER emerkt (N. Jahrb. 1841, 449): „Diese Gesteine, Quarzite von other, grüner oder weisser Farbe mit Talk gemengt, oft in Conglomerate übergehend, erscheinen stets da, wo die Gneissmasen sich auskeilen, in der Verlängerung ihres Streichens, wenn uch zuweilen an der Oberfläche durch dazwischenliegende Kalkder Schiefermassen davon getrennt. — So tritt am Ostende der Finsteraarhorn-Masse das Conglomerat von Glarus, am Ostende ler St. Gotthard-Masse der talkige Quarzit von Ilanz auf. Welhes nun auch der Ursprung dieser Quarzite und Conglomerate ein mag, so kann derselbe offenbar nicht von demjenigen des Gneisses getrennt werden."

Aus diesen Worten müsste man schliessen, dass der Gneiss lie Bildung jener Talkquarzite und Conglomerate bedingt habe, eide gleichzeitiger Entstehung seien. Und doch kann ein solhes Verhältniss zwischen dem Gneiss und Verrucano nicht betehen; denn der Gneiss des St. Gotthards und Finsteraarhorns at jurassische Schiefer in seine Masse eingehüllt und bildet Gänge in Kalksteinschichten gleichen Alters. Demnach kann icht ein Trümmergestein aus demselben hervorgegangen sein, lessen normale Lagerung unter den Juraschichten ist. Wäre STUDER's Ansicht von dem innigen Zusammenhang des Verrucano mit dem Gneisse naturgemäss, so müsste jenes Conglomeat vorzugsweise aus Bruchstücken des Finsteraarhorn- und Gottardgneisses bestehen. Dies ist aber nicht der Fall. Ausser Quarziten, verschiedenfarbigen Schiefern finden sich darin als Einschlüsse Granite und Porphyre, deren Ursprungsmassen an ler Oberfläche nicht mehr vorhanden zu sein scheinen; ebenso venig wie die Granite und Porphyre, welche in der Nagelfluh les Rigi eingebacken sind.

In der Centralzone der Alpen, welche scheinbar eine unrennbare Schichtenmasse ist, müssen eruptive Granitgneisse und netamorphische Schiefer unterschieden werden. Die Trennung eider Gesteinsklassen vollkommen durchzuführen, muss das Ziel erner Untersuchungen sein.

Inhaltsverzeichniss.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Mai, Juni, Juli 1862).

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. Mai 1862.

Vorsitzender: Herr MITSCHERLICH.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

An Büchern für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

KERL: Leitfaden bei qualitativen und quantitativen Löthrohr-Untersuchungen. 2. Auflage. Clausthal 1862.

TRAUTSCHOLD: Ueber die Kreide-Ablagerungen im Gouvernement Moskau. — Sep. —

J. MARCOU: *Carte géologique de la terre, construite par* J. M. ZIEGLER. *Winterthur*, 1861.

B. Im Tausche:

Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. IV. Nr. 3—4.

Sitzungsberichte der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang XII., 2.

Annales des mines [5], *XX*, 6; [6], *I*, 1; 1862.

Abhandlungen der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. [5], Bd. XI; 1861.

Sitzungsberichte der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Juli bis December 1861.

Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. XV; 1861.

Vierter Jahresbericht der Gesellschaft von Freunde
Naturwissenschaften in Gera, 1861.

Memoirs of the Geological Survey of India, I—.
Calcutta 1859 — 1861.

Mittheilungen aus JUSTUS PERTHES' geographischer A
Jahrg. 1861, 2 bis 4.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt,
1 und 2.

Canadian Naturalist and Geologist. Vol. VII, No. 1

Herr SOECHTING legte ein Vorkommen von Kalkspa
dem Granite des Okerthales am Harze vor, welches ih
Herrn ULRICH zugesandt war, und gab dazu Mitthei
aus dem die Sendung begleitenden Briefe. An einer
wurden tief im Innern einer Klippe Kalkspath und Flu
entblösst, welche Herr ULRICH für nicht späterer Ents
halten zu dürfen glaubt. In einer kleinen, vielleicht eine
im Durchmesser haltenden Ausscheidung grobkörnigeren Gr
welche nach aussen in Granit von gewöhnlicher Beschaf
verläuft, liessen sich Quarzkrystalle und Andeutungen von
spathkrystallen unterscheiden, während die Mitte der Part
zugsweise aus Kalkspath und Flussspath bestand. Letzte
dete, wie es schien, einen einzigen grösseren Krystall (
mit Oktaëder) von $\frac{5}{4}$ Zoll Achsenlänge. Herr SOECHTIN
die Seltenheit des Auftretens von Kalkspath in Granit
wohl eine Folge des geringen Kalkgehaltes der Gran

Herr G. ROSE legte als neue Erwerbung des Kgl. minera-ischen Museums einige Rutilkrystalle von dem neuen Fundorte Graves mount in Lincoln County im Staate Georgia vor, sie mit Cyanit und Pyrophyllit eingewachsen vorkommen und ch ihre Grösse und regelmässige Form ausgezeichnet sind. er diesen befanden sich ein Krystall, ein quadratisches Prisma, ches $3\frac{1}{2}$ Zoll lang und $2\frac{3}{4}$ Zoll breit ist, ausserdem 2 Zwil-skrystalle, die nach einem neuen Zwillingsgesetze gebildet l und ein so fremdartiges Ansehen haben, dass man beim blick der Form gar nicht an Rutil erinnert und deren Be-reibung nun gegeben wird. Sie haben nämlich das Ansehen s niedrigen achtseitigen Prismas, welches an den Enden mit lächen zugespitzt ist, die auf den abwechselnden Seitenkanten ade und so aufgesetzt sind, dass sie an dem einen Ende auf jenigen Kanten aufgesetzt sind, auf welchen sie es an dem ern nicht sind, dass die schmalen Seitenflächen daher im Zick-k auf und absteigen. Sie sind eine kreisförmige Gruppirung 8 Individuen, von denen stets je 2 angrenzende eine Fläche ersten stumpferen Oktaëders zur Zwillingsebene haben, aber je dritte Individuum mit dem vorhergehenden mit einer Ok-lerfläche verbunden ist, die der der Zwillingsebene der ersten zweiten parallelen Oktaëderfläche nicht gegenüber liegt, son-n anliegt. Liegt sie gegenüber, und geht die Gruppirung andern Individuen auf ähnliche Weise weiter fort, so entsteht kreisförmige Gruppirung von 6 Individuen, die früher n bekannt war, und deren Hauptaxe einer Queraxe des ptoktaëders sämmtlicher Individuen parallel ist, während der neuen Gruppirung die Hauptaxe der Gruppe einer End-e des ersten stumpferen Oktaëders sämmtlicher Individuen selben parallel ist.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

MITSCHERLICH. BEYRICH. ROTH.

---

2. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Juni 1862.

Vorsitzender Herr MITSCHERLICH.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde verlesen und ge nehmigt.

An Büchern für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

DEWALQUE: *Sur la constitution du systéme eifelien dan le bassin anthraxifère de Condros* (*Bull. de l'Académie royal de Belgique, XI.*)

DEWALQUE: *Notice sur le système eifelien du bassin d Namur* (Ebend. *XIII.*)

DEWALQUE: *Rapport sur une note de M. Melaise inti tulée: „De l'age des phyllades fossilifères de Grand-Man près de Gembloux* (Ebend.)

MARCOU: *On the primordial fauna and the taconi system by* JOACHIM BARRANDE. *With additional notes b* JULES MARCOU (*Proceed. of the Boston Soc. of Nat. Hist. VII,*

B. Im Tausche:

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, VI. 1862

Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie, XII. 1862



Mittheilungen aus JUSTUS PERTHES' geographischer Anstalt, 32. H. 5.

Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in ien, XLIV, Abth. 1, H. 1 und Abth. 2, H. 3 bis 4; Register den Bänden XXXI—XL.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, XII, ft 2.

Herr BEYRICH berichtete über Gebirgsarten und Versteineigen, welche von dem Arzte Dr. SCHNEIDER in der Gegend Koepang auf der Insel Timor gesammelt und durch Vertelung des Herrn v. MARTENS an das k. mineralogische Mum abgesendet wurden. Von hervorragendem Interesse ist in ser Sammlung eine Reihe von Versteinerungen, welche mit herheit das Vorhandensein einer versteinerungsreichen Kohlenksteinformation auf Timor beweisen. Von Brachiopoden sind Gattungen Productus, Spirifer, Spirigera, Rhynchonella und marophoria in etwa 15 Arten vertreten. Von anderen Zweialern findet sich ein Inoceramus mit erhaltener Schale in bederer Häufigkeit. Gastropoden und Cephalopoden sind nicht treten. Von niederen Formen sind Crinoiden-Reste und einige rallen-Arten vorhanden. Merkwürdig ist eine neue Crinoidenrm, welche vom Redner genauer beschrieben und als neue ttung mit dem Namen *Hypocrinus Schneideri* belegt wurde r Kelch besteht aus einer symmetrisch dreitheiligen Basis, f grossen Parabasalgliedern und fünf Radialgliedern. Die Anstellen der Arme sind sehr klein. Das Auffälligste ist die ge der Afteröffnung, die sich nicht oben zwischen den Armen, dern zwischen zwei Radialgliedern befindet, anstossend an den ren Rand der Parabasalglieder.

Herr G. ROSE legte Proben von der Lava von dem letzten sbruche des Vesuvs vor, die ihm Herr v. TSCHIKATSCHEFF Folge einer Aufforderung von seiner Seite gesandt hatte. Die va zeichnet sich aus durch einen Mangel an grösseren eingengten Krystallen; sie enthält in ihrer schwärzlich-grauen poen Grundmasse nur einzelne schwärzlich-grüne Augitkrystalle. ist indessen im Bruch ganz glänzend, und mit der Lupe berkt man auf ihm eine Menge ganz kleiner abgerundeter Krylle von Leucit. Noch besser sieht man diese in einer ganz

dünn geschliffenen Platte mit der Lupe oder unter dem Mikroskop; sie erscheinen nun durchsichtig und man sieht wie eng sie neben einander liegen. Olivin ist in den übersandten Stücken nicht enthalten, dagegen kommt noch brauner Magnesiaglimmer, häufiger als gewöhnlich, aber immer nur in den Blasenräumen vor. Es ist eine Eigenthümlichkeit der neueren Laven des Vesuvs, dass die Leucit-Krystalle immer nur sehr klein erscheinen, nicht zu vergleichen in der Grösse mit den alten Somma-Laven und den Laven in den Mauern von Pompeji.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

MITSCHERLICH. BEYRICH. ROTH.

---

3. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt den 2. Juli 1862.

Vorsitzender Herr MITSCHERLICH.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Für die Bibliothek der Gesellschaft waren eingegangen:

A. An Geschenken:

EMMRICH: Skizze der orographisch-geognostischen Verhältnisse Afrikas (Programm der Realschule zu Meiningen 1862).

Archiv für die wissenschaftliche Kunde von Russland, XXI, 3. 1862.

Mémoires de la Société impériale des sciences naturelles de Cherbourg. VIII, 1861.

Jahresberichte der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover, I bis II, V bis VII, IX bis XI; 1850 bis 52, 1855 bis 57, 1859 bis 61.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XII, 2. — Bericht über die Vorgänge im Februar 1862 in der k. k. geologischen Reichsanstalt von W. HAIDINGER (Separat-Abdruck). — *The imperial and royal geological institute of the Austrian empire London international exhibition. Vienna* 1862.

Herr SOECHTING legte aus der Königl. Eisengiesserei hierselbst herrührende Schlacken vor mit ausgezeichnet schönen Krystallen von der Form des Olivines, gleich denen welche zuerst von HAUSMANN beschrieben und von MITSCHERLICH (in den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften aus den Jahren 1822 und 1823) als isomorph mit Olivin nachgewiesen wurden.

Herr G. ROSE theilte in einem ausführlichen Vortrage die Resultate seiner Untersuchungen über die Meteoriten mit, die er bei Gelegenheit der neuen Aufstellung der Meteoriten des mineralogischen Museums der Universität angestellt hatte. Er theilte nach Verschiedenheit der mineralogischen Beschaffenheit die Meteoriten zuerst ein in Eisen- und Stein-Meteoriten, und erstere wieder in 2, letztere in 6 Meteoritenarten, die er mit folgenden Namen bezeichnete, die ersteren mit: Meteoreisen und Pallasit, die letzteren mit Chondrit, Howardit, Chassignit, Chladnit und Eukrit. Vor letzteren reihen sich noch die kohlehaltigen Meteoriten von Alais und vom Cap ein, mit denen er keine neuen Untersuchungen angestellt hat. Die mineralogische und chemische Beschaffenheit aller dieser Meoritenarten wurde angegeben.

Herr RAMMELSBERG gab eine Zusammenstellung der Beobachtungen von GUISCARDI, PALMIERI und von ST. CLAIRE-DEVILLE über die letzte Vesuv-Eruption.

Herr TAMNAU legte Stücke eines thonigen Sphärosiderits von der Herrschaft Ponoschau in Ober-Schlesien vor, und sprach über das Vorkommen desselben. — Das Mineral findet sich in einem mächtigen Lager von grauem Thon, in losen Knollen und unförmlichen Massen von der Grösse einer Faust bis zu der

von umfangreichen Blöcken in solcher Häufigkeit, dass es durch Schachte und Stollen bergmännisch gewonnen, und zur Speisung von Hohöfen benutzt wird, für die es bei einem Eisen-Gehalt von etwa 40 Procent ein vortreffliches Material abgiebt. — Merkwürdig und interessant ist dabei die Bildung eines offenbar jüngeren Spatheisensteins, der in kleinen rhomboëdrischen Krystallen die Sprünge, Klüfte und Drusen des Sphärosiderits bedeckt, und nicht selten als dünner plattenförmiger Ueberzug in der Gestalt grosser, jetzt hohler und leerer Rhomboëder erscheint. — Diese pseudomorphen Krystalle lassen sich zwar nicht genau messen, aber sie sind deutlich genug um mit aller Bestimmtheit erkennen zu lassen, dass sie nur dem primitiven Rhomboëder des Kalkspaths, oder des Dolomits oder des Eisenspaths angehören konnten, — dass also eines oder das andere dieser in ihren Grundformen so ähnlichen Mineralien es gewesen sein muss, das früher jene leeren Räume ausgefüllt und den durch spätere chemische Processe wieder zerstörten Kern gebildet hat, auf welchem der jüngere Spatheisenstein sich angelegt und abgelagert hat. — Gegen die Annahme von Kalkspath als ursprünglich vorhandenes Mineral spricht indessen der Umstand, dass derselbe überaus selten im primitiven Rhomobëder ohne weitere Combinationsflächen erscheint. Gegen Eisenspath lässt sich mit Recht einwenden, dass der ältere Spatheisenstein nicht füglich durch irgend einen chemischen Process zerstört werden konnte, ohne dass das gleiche jüngere Mineral, das doch schon vorhanden sein musste als die Zerstörung begann, nicht denselben Einwirkungen

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr G. von Helmersen an die Redaction der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.

St. Petersburg den 25. October a. St. 1862.

Im Jahrgange 1861 der Zeitschrift der deutschen geologi-
hen Gesellschaft (S. 214) äussert sich Herr Professor F. Roemer
einer sehr ungünstigen Weise über die Art, in welcher die palä-
tologischen Sammlungen des Kaiserlichen Berginstituts zu
. Petersburg angeordnet und aufbewahrt werden.

„An vielen Stellen“, sagt der Berichterstatter, „war es deut-
h erkennbar, dass wiederholt ganz unkundigen und rohen
inden die Anordnung oder das Umlegen der Stücke anvertraut
wesen war.“ Vorher wird gesagt: „Wir fanden vielfach die
iquetten fehlend oder vertauscht oder selbst die Stücke einer
ite unter diejenigen einer andern gemengt“, und dann, „Nicht
r sind bei so mangelhafter Ordnung die fraglichen Sammlun-
n augenblicklich ungeeignet zuverlässige Belehrung zu gewähren,
ndern zum Theil haben sie durch Verwechselung oder völlige
ernichtung der Fundortsangaben für immer ihren Werth ver-
ren.“ —

Dieser Ausspruch eines bekannten Gelehrten könnte die
ser leicht veranlassen zu glauben, dass die schönen paläonto-
gischen Sammlungen des Berginstituts von einem unverzeih-
hen Vandalismus zu leiden gehabt haben und noch leiden.
em ist nun aber glücklicherweise nicht so, und ich erlaube mir
gen diese Befürchtungen zu remonstriren.

Als Herr Professor Roemer mich im August 1861 in
arva besuchte und von dort nach St. Petersburg abreiste,
sserte ich mein Bedauern darüber, dass er im Berginstitute
emand finden werde, der die paläontologischen Sammlungen

vollständig kennt und erklären könne. Ich musste nämlich befürchten, dass der Professor der Paläontologie, wie es auch geschah, keine Zeit haben würde, den geehrten Gast auf seinem Gange durch das Museum zu begleiten, da er zugleich Studieninspektor und als solcher sehr in Anspruch genommen ist. Ich wusste ja auch, dass der einzige Unterbeamte am Museum, der die paläontologischen Suiten gut kannte, in seine Heimath, an den Altai, entlassen war.

Professor ROEMER fand bei unsern Sammlungen einen jungen, erst seit wenigen Monaten angestellten Mann, von dem unmöglich eine nur einigermaassen vollständige Kenntniss unserer geologischen und paläontologischen Schätze zu erwarten war. So geschah es zu unserem tiefen Bedauern, dass Herrn ROEMER in den wenigen Tagen seines Besuchs nur diejenigen Suiten gezeigt wurden, welche zunächst zum Unterrichte der Zöglinge dienen, und die zum Theil bei den Repetitionen sogar in ihre Hände gegeben werden. Dass dabei Beschädigungen und Verwechselungen vorkommen, haben wir selbst nie anders erwartet, uns aber immer bemüht ihnen, so viel als möglich, vorzubeugen. Es sind den Zöglingen auch nie andere Stücke überlassen worden als solche, die nöthigenfalls leicht zu ersetzen waren. Und sogar bei diesen Zuständen ist es doch höchstens der zwanzigste Theil desjenigen, was Herr Professor ROEMER gesehen, der allerdings in keiner erfreulichen Ordnung war.

Aber die Hauptsammlungen hat unser Gast leider gar nicht gesehen, was wir um so mehr bedauern, da wir von ihm gewiss

Orel, Woronesh, Kursk, Tula und Kaluga mitgebracht. Auch hat Herr ROEMER die von mir in Ehstland gesammelten silurischen Versteinerungen nicht gesehen und vieles Andere, das hier aufzuzählen zu umständlich wäre.

Lange bevor Herrn ROEMER's Bericht erschienen war, haben wir alle unsere Sammlungen russischer Petrefakten vollständig durchmustert und in neuer Ordnung aufgestellt. Früher waren diese Suiten geographisch angeordnet, wie auch Herr ROEMER sie noch gesehen. Jetzt sind sie nach Formationen gruppirt, jedoch so, dass innerhalb jeder Formation jede Lokalität ihren besonderen Platz hat, was ein gutes vergleichendes Studium der verschiedenen Facies ermöglicht. Was bei der neuen Anordnung, (eine Arbeit, die mehrere Monate fleissigster Bemühung kostete) sich als unsicher in Bezug auf den Fundort erwies — ist ausgeschieden worden.

So sind wir jetzt im Stande den Besuchern des Museums eine Sammlung russischer Petrefakten zu zeigen, die mindestens 50,000 Stück enthält — aber freilich noch vieler Arbeit bedarf, um durch genauere Bestimmung ihren vollen Werth zu erhalten. Auch dafür, wie für mehr Raum zu zweckmässiger Aufstellung, wird schon gesorgt, so auch für die Anfertigung eines neuen Cataloges. — Bis dieser letztere fertig ist, können wir vorläufig niemand zu einer ausgedehnten wissenschaftlichen Benutzung zulassen.

Schliesslich erlaube ich mir noch die Mittheilung, dass wir seit Kurzem nun auch im Besitze der prachtvollen, gegen 6000 Stücke zählenden JASYKOW'schen Sammlung aus der Kreide und dem Jura der Simbirsk'schen und Samara'schen Gouvernements sind. Sie gehört jedenfalls zu dem Ausgezeichnetsten, was man in diesem Gebiete der Naturkunde sehen kann, ist mit einem guten Cataloge versehen und enthält auch höchst werthvolle tertiäre und permische Petrefakten. Auch befindet sich ein geologisches Tagebuch JASYKOW's dabei, das sich sogar in seiner jetzigen Form zur Publikation eignen dürfte. Diese Sammlung empfehlen wir jedem, der ein specielles Studium der Kreide und des Jura betreibt.

---

2. Herr K. v. Fritsch an Herrn G. Rose.

St. Cruz de Palma 24. October 1862.

Während vierwöchentlichen Aufenthaltes auf Madeira habe ich diese Insel so weit kennen gelernt, als das regnige Wetter erlaubte, welches bei der dichten Vegetation in einigen geologisch interessanten Thälern allerdings recht störend war.

Den September habe ich auf Tenerife zugebracht und den grössten Theil dieser Zeit der Untersuchung des Circus des Pik gewidmet; seit Anfang dieses Monates bin ich hier auf Palma, das ich in fast allen Theilen kennen gelernt habe.

Höchst auffallend ist an den Wänden des Circus des Teyde die verschiedene Vertheilung der Gesteine. Nordöstlich vom Pik beginnt das Ringgebirge mit einer Trachytwand, welche von ihren säulenförmigen Felsen den Namen Fortaleza führt. Der grünlich-graue Trachyt ruht auf einer Tuffschicht, die auf dem Pfad gen Icod zahlreiche grob-krystallinische Feldspathblöcke enthält, und deren Liegendes dunkle basaltähnliche Gesteine bilden. — Am breiten Einschnitt des Portillo ist von dem Ringgebirge nichts zu beobachten; wo dasselbe dann weiter nach Süd wieder beginnt, besteht es aus abwechselnden Lagen basaltischer Gesteine und weiss-gelben Bimsstein-reichen Tuffes. An grossen Buchten des Ringes sieht man diese scheinbar horizontalen Lagen ein terrassenförmiges Gehänge mit ebenem Rande bilden; dieser

Aussehen. Das Vorherrschen der Basalte im Osten, der Trachyte im Westen des Circusgebirges bestimmt mich zu dem Glauben, dass die Haupteruptionsaxe des Teyde, ehe sie den jetzigen Ort einnahm, zweimal wechselte; dass ein Trachytkegel im Westen, ein Basaltkrater im Osten des jetzigen Kegels einst thätig gewesen sind; dass der Einsturz dieser beiden Kegel den kolossalen Kessel der Cañadas erzeugt hat, in welchem sich der Aufschüttungskegel des jetzigen Pik erhebt. Für diese Ansicht scheint mir auch die Richtung der zahlreichen Gänge zu sprechen; leider lässt sich diese Bestätigung bei der Mangelhaftigkeit der Karten nicht deutlich genug nachweisen. — Wir hätten dann eine Analogie des Teyde mit dem Aetna.

Vergebens habe ich in den Tuffen des Circus nach Petrefakten gesucht, welche ich nach den Andeutungen von Piazzi Smyth erwartete. Das relative Alter der Basalte und Trachyte des Ringgebirges liess sich durch die Durchsetzung, Ueberlagerung und durch Einschlüsse der Gesteine mit ziemlicher Sicherheit feststellen.

Es sind fünf entschiedene Trachyte, die mit einem Obsidian, zwei phonolithartigen aber schon dem Basalt sehr nahe stehenden Gesteinen und zwei durch ihr Alter, nicht durch petrographische Beschaffenheit verschiedenen Basalten das merkwürdige Ringgebirge zusammensetzen; nach rein petrographischen Verschiedenheiten könnte man ungleich mehr Gesteinsvarietäten unterscheiden. Die Altersfolge entspricht folgender Zusammenstellung:

1) Hellgrauer Trachyt (Thal von Agua agria.)
2) Olivinhaltiger Basalt. (Ostgehänge, Angostura.)
3) Obsidian, schwache sich auskeilende Lagen im weissen Tuff (Greta, Guajara.)
4) Grüner, meist dunkler Trachyt
5) Trachytoporphyr (braune Grundmasse mit Krystallen von triklin. Feldspath und Augit

(4 und 5:) Risco do Canco über dem Thal von Agua agria.

6) Gelblich-grauer Trachyt (Greta.)
7) Phonolithartiges, dunkles, schiefriges Gestein (Greta.)
8) Grau-grüner Trachyt (Ala, Terexme.)
9) Dunkles, etwas an manche Phonolithe erinnerndes Gestein mit schuppiger feldspathreicher Grundmasse ohne grössere Krystalleinschlüsse. — (Sehr verbreitet an den äusseren Gehängen.)

10) Olivinreicher Basalt. — (Neuere Ausbruchskegel am Rand des Circus.)

Besonders interessant scheint mir das Vorkommen des alten Obsidians, der im südlichen und westlichen Theil des Circus sehr verbreitet ist.

Ueberall, wo das hier unter Nr. 9 aufgeführte Gestein nicht blos Gänge, sondern grössere Massen bildet, ist es von einem hellgefärbten Conglomerattuff begleitet, der reich ist an den bekannten krystallinischen Feldspathblöcken. Ihre Struktur ist am Teyde meist feinkörnig; einige sind mehr grobkörnig und dann bilden, wie am Vesuv und Laacher See, die meist dem Sanidin angehörenden Feldspathkrystalle ein lockeres, sehr bröckliches, poröses Aggregat, das an gewisse krystallisirte Hochofenschlacken erinnert; zwischen den Hohlräumen der Krystalle sind feine Hornblendenadeln angeschossen. Solche Stücke sind oft reich an Sphen. — In blasenartigen Hohlräumen der feinkörnigeren Varietät fand ich einigemal hübsche Nephelinkrystalle. — Mit den Feldspathblöcken finden sich auch zahlreiche Trachytbruchstücke in dem erwähnten Conglomerat; einigemale glaubte ich Uebergänge des Trachytes in das grobkörnige Gemenge zu erkennen. Aehnliches habe ich schon bei Auswürflingen des Laacher Sees und an Handstücken vom Vesuv gesehen; im Curral auf Madeira habe ich an einem trachytähnlichen Gestein, das dort die basaltischen Massen durchsetzt, den Uebergang des feinkörnigen Gesteines in ein grob krystallinisches dioritähnliches Gemenge sehr schön nachweisen können. — Schwerlich beweisen diese Feld-

weniger anzunehmen, als in der Tiefe überall das ältere sogenannte Diabasgebirge ansteht, das doch auch mit eingestürzt sein müsste. Doch zweifle ich, ob ohne die blasenförmige Emporhebung des ganzen Gebirges und ohne die dadurch erzeugten Spalten die Gewässer das Kesselthal hätten in solcher Weise auswaschen können.

Richtig vermuthet Herr Reiss, dass einst das Meer die klippenartig vorragenden sogenannten Diabase bei la Viña bespülte. Eine steile Felswand des älteren Gesteines ist bei dem genannten Orte in rundliche und nierenförmige Blöcke gesondert, die, wo der Bach sie zerschliffen hat, eine radiale Struktur zeigen. In den nach Südwest zugekehrten Klippen findet sich in allen Zwischenräumen der Kugeln und Nieren ein grünlicher chloritreicher Thon, der zahlreiche Korallenfragmente und Muschelbruchstücke enthält. Diese Organismen finden sich an der Klippe bis zu bedeutender Höhe über dem jetzigen Thalbett; 700′ über der See. In ganz gleicher Weise enthalten die neuen Basaltklippen bei dem Badeort der Rheumatismusleidenden von Palma, Charco verde, 20—40′ über dem Seespiegel in ihren Fugen und Ritzen Muschelreste durch Sand und Thon verkittet. Ein Beleg für die Auswaschung der Caldera durch das Wasser ist das mächtige Conglomerat im Barranco de las augustias und im flachen Lande von los Llanos und Tazacorte. In diesem Conglomerat fand ich am Barranco hondo unterm Salto de Amorado bei Tazacorte wie am Gehänge bei Argual zahlreiche Bruchstücke des sogenannten Hypersthenits und der anderen Calderagesteine. Ganz gleiche Conglomerate fand ich in fast allen Schluchten der Caldera, oft hoch über der jetzigen Thalsohle; am besten entwickelt, wo das Conglomerat Spalten zwischen Zacken des älteren Gebirges bildet. Der Kalkstein auf dem Rücken rechts vom Barranco de Taburiente enthält neben zahlreichen Blättern und Früchten, die der Persea indica anzugehören scheinen, neben Zapfen der Pinus canariensis und einigen Helices zahlreiche Schalen von Ancylus (wohl fluviatitis), der noch heute die Bäche von Tenerife, Palma und Madeira bevölkert, so dass auch dieser Kalk wohl ein Bachabsatz ist. Die Bäche der Caldera war ich erstaunt nach dem dürren Sommer wasserreich zu finden, wie die Gebirgsflüsschen der lieben Thüringer Heimath; bei ihrem starkem Gefäll müssen sie ungeheuer wirksam sein, wenn der Winterregen sie anschwellen macht. Die Annahme

dagegen, dass das Meer einst durch den Pass der Cumbrecita eingedrungen und durch den Barranco de las Augustias ausgeströmt sei, scheint mir sehr gewagt.

An den Gehängen des Seitenthales des Barranco de Idafe, welches an der Cumbrecita beginnt, steht der sogenannte Hypersthenit bis ca. 4000′ Höhe an; oben allerdings sehr zersetzt. Das krystallinische Gestein hat seine Hauptverbreitung im Südtheil der Caldera; im Barranco de Taburiente findet sich nur wenig davon, meist lose Rollstücke. Die tief liegenden basaltischen Gesteine zwischen den Barrancos de Taburiente und de Hermato (nicht Almada, wie Herr Reiss schreibt) fand ich hauptsächlich aus basaltischem Schlackenconglomerat und Thontuffen voll Augitkrystallen bestehend; die Lavenbänke sind wenigstens an den meisten Kuppen dieses Rückens nur untergeordnet; erst wenn man sich dem Calderarand gen Osten nähert, verdrängen sie die Tuffe. Neben den regelmässigen, wenig westwärts fallenden Lagen der Basaltformation in der Caldera zwischen den Barrancos de Taburiente und de Hermato sieht man besonders nördlich von der hochliegenden breiten Sohle des Taburiente-Thales sehr viel basaltische Blöcke, theils krystallinische Gesteine, theils Conglomerate wie das, auf und zwischen dem das Kalklager ruht. Diese Massen scheinen vom Einsturz steiler Felswände bei der Auswaschung der Schluchten herzurühren, nicht vom Zusammensinken eines Erhebungskraters. Die wilden coulissenartigen Vorsprünge des oberen Lavengebirges, welche mit den Rücken zwischen den Schluchten der Caldera zusammenhängen, können meiner

ral liegt ferner darin, dass letzterer nur durch schmale, stel-
veise unzugängliche Felsgrate von den nahezu gleich tief ein-
:hnittenen und am Ursprung ebenfalls erweiterten Thälern
Ribeira brava, Ribeira de San Vincente und Ribeira secca
:hieden wird. An die Caldera aber reicht kein ähnlich ver-
:es Thal; selbst der tiefe Einschnitt der Cumbrecita führt nur
ein ungleich höher als die Caldera liegendes Bachbett.

Die Annahme, dass die sogenannten Diabase und Hyperite
atlantischen Inseln in ihrer Bildungszeit den Diabasgesteinen
opas gleichstehen, hat bei der grossen Verschiedenheit im
:treten der hiesigen Gesteine von denen Deutschlands wenig
hrscheinlichkeit. Nirgend fand ich im Fichtelgebirge, am
z oder im Lahn- und Dillthal so wenig mächtige Diabas-
ge; auch petrographisch ist der Olivingehalt der grobkry-
linischen Gesteine Palmas ein nicht zu übersehender Unter-
ied; ebenso die scheinbar frische Beschaffenheit der Augite in
ichen mehr porphyrartigen Gesteinen der Caldera. Jeden-
s bin ich mehr geneigt diese Gesteine den Grünsteinen Nord-
iens oder den Trappen der Faröer im Alter gleichzustellen
den Diabasen und Gabbro- oder Hyperitgesteinen Deutsch-
ls. Bei Teschen in Mähren tritt ein manchen hiesigen Vor-
mnissen sehr ähnliches krystallinisches Gestein auf, der so-
annte Teschenit, der jünger als die Kreide sein soll; dies Ge-
n dürfte ebenfalls ein Analogon der hiesigen sein. In Palma
man nur Gelegenheit zu sehen, dass diese Massen älter sind
die Lavenformation. In den festen Gesteinen der letzteren
in vielen ihrer Tuffe findet man Einschlüsse und Auswürf-
;e der krystallinischen Gesteine der Caldera; im Südtheil der
el gemengt mit Brocken des grauen hauynreichen Trachytes
Cumbre veja. In reichlichster Menge umschliessen die
ien Schlacken des Pico de los Muchachos Hypersthenit-ähnliche
ichstücke, die ebenso unter den Auswürflingen des Kraters
1677 bei Fuencaliente zahlreich vorkommen; auch im Pala-
ittuff der Calderita (S. Pedrokegel LYELL's) bei St. Cruz und
Laven bei Tacande und Tigalate fand ich dieselben.

In Madeira, wo die krystallinischen Gesteine und andere
ır dichte, den Diabasen und Melaphyren ähnliche, bei Porta
Cruz, in der Ribeira de Maçanpes, an der Soca und in den
len Armen der Ribeira de Majato zwischen dem alten und
en Wege nach dem Portellapass vorkommen, versuchte ich

vergebens über deren Lagerungsverhältniss ins Klare zu kommen. Merkwürdig ist, dass ich in der zwischen den genannten Schluchten liegenden, ungleich tiefer eingeschnittenen Ribeira de la igreja keinen anstehenden Fels des krystallinischen wie des dichteren Gesteines fand; ebensowenig nur ein Rollstück im tiefen Thal des Ribeiro frio bei Fayal. Und doch fällt der wenig geneigte Hang der Terra de Baptista, von einigen Wasserrunsen zerschnitten, unmittelbar von der Soca in das letztere. Geht man von Pto da Cruz auf dem Wege nach Fayal zur Soca, so sieht man über dem Basalt des kleinen Vorgebirges braunen sandigen Tuff, stellenweise reich an Pflanzenversteinerungen; darüber weisses trachytisches Gestein; am Abhange der steilen Penha d'aguia basaltische Conglomerattuffe, Gänge und Gesteinsbänke. Braunrother Basaltthon herrscht auf der Höhe des Passes (227 Meter). Sehr wenig höher trifft man etwas mehr gegen Süd unter der Tuffbedeckung am Abhang nach der Ribeira de Maçanpes das krystallinische Gestein anstehend, durchsetzt von diabas-ähnlichen Gängen, bis kurz über die Thalsohle, in einer Mächtigkeit von ca. 300′ anstehend. Weiter gegen Süd endet der Barranco bald; der Weg, der sich an seinem Gehänge hinzieht, schliesst keinen Hypersthenit mehr auf, nur Conglomerat von Basalt und Augitporphyr-artigen Brocken, durchsetzt von Gängen eines dunkelschwarzen Gesteins (wohl HARTUNG's Melaphyr). Am rechten Thalgehänge erblickt man nur das Conglomerat und dies Gestein weiter herab nach dem Ort durch Basalte und durch ein mächtiges Trachytlager verdrängt. Im Thalgrund konnte ich keine Hypersthenite finden; nur 20—30′ über der Sohle. Herrschend waren im Thalgrund die schwarzen sogenannten Melaphyre; neben ihnen etwas Basalt und Tuffconglomerat. Hiernach scheinen die sogenannten Melaphyre jünger

C. Aufsätze.

1. Ueber die in der Geschiebeformation vorkommenden versteinten Hölzer.

Von Herrn H. R. Göppert in Breslau.

Auf den Wunsch meines geehrten Collegen und Freundes F. Roemer einige Auskunft über die mit den Geschieben vorkommenden versteinten Hölzer zu erhalten, schrieb ich Folgendes nieder. Ich habe sie allerdings seit länger als 30 Jahren fleissig gesammelt, bin aber, durch andere Arbeiten verhindert, immer noch nicht zu einer erschöpfenden, namentlich geognostisch comparativen Untersuchung derselben gelangt, will Ihnen jedoch gern Alles mittheilen, was ich davon etwa zu vertreten vermag. Bis jetzt habe ich diese Hölzer in den Geschiebeablagerungen verschiedener Gegenden des nördlichen Deutschlands, aus der Umgegend von Hamburg, Braunschweig, Göttingen, aus Sachsen, Meklenburg, der Mark Brandenburg, Pommern, Preussen, Polen, Volhynien, aus dem Grossherzogthum Posen, besonders aus sehr vielen Punkten Schlesiens, im Ganzen wohl aus 60 verschiedenen Orten erhalten, deren Vorkommen, wenn ich Genaueres darüber in Erfahrung bringen konnte, sehr viel Uebereinstimmendes zeigte, insofern sie nicht in der Tiefe, sondern am häufigsten geradezu auf der Oberfläche oder in den unmittelbar darunter lagernden Sand- oder Lehmschichten gesammelt wurden. Für ihr etwaiges Vorkommen in der häufig auch bis fast an die Oberfläche reichenden Braunkohlenformation vermag ich keine Beobachtung anzuführen. Die grössten, 20 bis 30 Pfund schweren Exemplare erhielt ich aus Oberschlesien, die hier auf einen Raum von vielen Quadratmeilen zwischen Gleiwitz, Lublinitz und Oppeln zerstreut vorkommen und einer durch ihre grossen Harzbehälter sehr ausgezeichneten Conifere angehören, die ich unter dem Namen

Pinites silesiacus in meiner Monographie der fossilen Coniferen S. 221 beschrieben und Tab. 33, Fig. 5 bis 6 und Tab. 34, Fig. 1 und 2 auch abgebildet habe. Diese grossen Stücke zeigen zwar vollständig abgerundete Ecken oder Geschiebecharakter, weichen aber insofern von den Geschiebehölzern der oben genannten Lokalitäten ab, als sie braun gefärbt noch viel organische Substanz enthalten, während jene fast durchweg sehr ausgewaschen meist von weisslich-gelber Farbe und sandsteinartigem Aeusseren sind. Von 50 aus verschiedenen Fundorten der oben angegebenen Länder stammenden Exemplaren gehören nur zwei anderweitigen Dikotyledonen, 28 entschieden Coniferen und 18 (Dalkau, Gustau, Jacobsdorf, Metschlau, Kaltenbriesnitz bei Gr. Glogau [hier namentlich auch mit schönen grossen Stücken von Bernstein], Grünberg, Brocke bei Breslau, Jauer, Steinau, Lublinitz, Grottkau, Troppau in Schlesien; Sorau in der Nieder Lausitz; am Arendsee der Mark, Umgegend von Berlin, Owinsk, Posen, Marienwerder und Volhynien) der Gattung Quercus, eines jedoch auch einer Cycadee an. Die beiden Dikotyledonen ähneln dem Holze jetztweltlicher Leguminosen, die Coniferen zeigen untereinander viel Uebereinstimmung, lassen sich jedenfalls nur auf wenige Arten zurückführen, sind jedoch sämmtlich von mir noch nicht genau untersucht. Am verbreitetsten unter ihnen ist eine Art, die aus 1 bis 2 Linien dicken leicht trennbaren Jahresschichten besteht. Die Quercus-ähnlichen Geschiebehölzer erscheinen jedoch unter einander so verwandt, dass man sie wohl als zu einer Art gehörend ansprechen könnte, wenn

Braunkohlenlagern Ungarns, welches mit den obigen ganz übereinstimmt und sich insbesondere durch die braunen, noch in natürlicher Farbe erhaltenen Markstrahlen sehr auszeichnet. Aus den oben angeführten Gründen vermag ich jedoch nicht zu sagen, ob es dieselbe Art ist. In deutschen Braunkohlenlagern fand ich unter vielen hunderten von mir untersuchten Hölzern nur ein einziges Exemplar von Eichenholz, und zwar in der Braunkohle bei Muskau in der Nieder-Lausitz, häufig dagegen die Spuren von Eichen im Preussischen wohl fast gleicher Formation entstammenden Bernstein, nämlich ein Holzstückchen und mehrere männliche Blüthenkätzchen mit daran sitzenden sternförmigen Haaren, die isolirt fast in jedem mit Insecten oder anderweitigen organischen Resten erfüllten Bernsteinstück vorkommen und auf eine grosse Verbreitung jener Eichenart schliessen lassen (a. o. a. O. S. 84. u. f. Taf. I.) Wenn man sich nun wohl in Erwägung dieser verschiedenen Angaben berechtiget fühlen wollte, jenes in der Geschiebeformation beobachtete Eichenholz dem der Tertiärformation zuzuzählen, so kann ich dies weder bejahen noch verneinen, weil es fast unmöglich ist, entrindete Stammbruchstücke sehr verwandter Arten einer und derselben Gattung nach blossen anatomischen Strukturverhältnissen von einander zu unterscheiden, und bei den fossilen Stämmen auch sonstige Hülfskennzeichen der lebenden Arten wie Farbe, Dicke der Holzzellen und Gefässe, Schwere, und die aus vielen Exemplaren gewonnene Kenntniss der Beschaffenheit der Jahresringe nicht in Anwendung kommen.

Die oben ebenfalls erwähnte Cycadee wurde nach der Angabe des Finders, des jetzt schon längst verstorbenen Ober-Hütteninspector SCHULTZ im aufgeschwemmten Lande beim Graben des Klodnitzkanales in der Nähe von Gleiwitz gefunden und von mir vor 9 Jahren in der Jubeldenkschrift der schlesischen Gesellschaft im Jahre 1853 unter dem Namen *Raumeria Schulziana* beschrieben und abgebildet (über die gegenwärtigen Verhältnisse der Paläontologie in Schlesien, sowie über fossile Cycadeen, Taf. VII und VIII.) Dieses auch in anatomischer Hinsicht höchst merkwürdige, in weisslich-grauen, sehr wenig durchsichtigen chalcedonartigen Hornstein verwandelte Stück trägt ganz den Geschiebecharakter an sich, indem es von allen Seiten abgerundet erscheint. Es ist bis jetzt das einzige seiner Art und nur mit einem im Jahre 1753 in einem Sumpfe bei

Lednice, einem Dorfe bei Wieliczka, gefundenen fossilen Stamme verwandt, der auf dem Kgl. Mineralienkabinet zu Dresden aufbewahrt wird, und von mir a. o. a. O. als *Raumeria Reichenbachiana* beschrieben und abgebildet ward. Dem Fundorte nach sind wir unstreitig berechtiget, es ebenfalls den Geschieben zuzuzählen.

Wenn Sie nun nach Resultaten dieser Untersuchungen fragen, die vielleicht den Geognosten besonders interessiren dürften, so meine ich, bis jetzt unter den Geschieben noch kein fossiles Holz gefunden zu haben, welches auf einen ältern Ursprung als den der oberen Kreide schliessen lässt, in welcher ziemlich zuerst wahre Laubhölzer auftreten, etwa nur mit Ausnahme jener Cycadeen, die möglicherweise wohl einer älteren Formation angehören können. Auch haben die wenigen von mir bis jetzt in der Kreideformation beobachteten Holzbruchstücke einen andern Charakter, zeigen nur selten wie ausnahmsweise die Aachener anatomische Struktur, kommen vielmehr häufig als wahre Steinkerne vor, welche in jüngeren Formationen fast gar nicht angetroffen werden.

Ausser jenen Cycadeen möchte ich nun auch noch dem oben erwähnten, auf einer beschränkten Gegend Oberschlesiens verbreiteten *Pinites silesiacus* einen mehr localen Ursprung zuschreiben, jedoch die anderen Hölzer als Glieder einer zerstörten oder auf sekundärer Lagerstätte befindlichen Tertiärformation betrachten, deren Ursprungsstelle noch nachzuweisen ist.

Will man hierbei auch an den bei uns in der Geschiebefor-

2. Neuere Untersuchungen über die *Stigmaria ficoides* BRONGNIART.

Von Herrn H. R GOEPPERT in Breslau.*)

Bei der allgemeinen und grossen Verbreitung der *Stigmaria ficoides* BRONGN. in der gesammten Kohlenformation ist es nicht zu verwundern, dass sie schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich zog.

PETIVER und VOLKMAR lieferten bereits am Anfange des vorigen Jahrhunderts kenntliche Abbildungen derselben und verglichen ihre cylindrischen, mit rundlichen spiralig gestellten Narben versehenen Stämme mit der der indianischen Feige *Cactus Opuntia.* Erst 1818 erweiterte STEINHAUER in Nordamerika unsere Kenntnisse, indem er fand, dass diese Aeste von einem Centralstocke von 1—4 Fuss Durchmesser ausgingen und sich oft von diesem aus bis zu 20 Fuss Länge entwickelten. Beide Entdeckungen hatte ich bereits im Jahre 1837 Gelegenheit zu bestätigen, ja selbst 2 an 30 Fuss parallel neben einander offen zu Tage liegende Aeste in einem verlassenen Steinbruche der Grauwacke von Landeshut in dem sogenannten Sternbruche bei Leppersdorf zu finden, wo sie noch heute zu sehen sind. Das überraschend häufige Vorkommen unserer Pflanze im liegenden Schieferthon der Steinkohlenflötze, welchen sie gewöhnlich ganz erfüllen, und ihm durch die in allen Richtungen durchsetzenden Zweige und Wurzeln ein sogenanntes verworrenes Ansehen verleihen (woran ich das Liegende sicher stets auf

*) Resultate früherer Untersuchungen und Zusammenstellung unseres damaligen Wissens über diese Pflanzenart im 3. Bande dieser Zeitschrift 1851. S. 278 - 303 mit 3 Tafeln. Die vorliegende Abhandlung bildet einen Abschnitt der von mir in den Palaeontographicis der Herren Dr. DUNKER und v. MEYER herauszugebenden Flora der Permischen Formation, und wird von zahlreichen Abbildungen erläutert werden.

den Halden zu erkennen vermag), liess schon früh die Ansicht hervortreten, dass die Stigmarien zu irgend einer anderen Pflanze der Kohlenformation in naher Beziehung, etwa wie Wurzeln zum Stamme sich befänden.*) Die Entdeckung ihrer Strukturverhältnisse, welche ich in den wunderbar erhaltenen, durch Arragonit versteinten Stämmen des Kohlenkalkes bei Glätzisch-Falkenberg zu machen Gelegenheit hatte (meine Gattungen der fossilen Pflanzen 1841. 1. Heft Taf. 8), welche wieder mit dem inzwischen von ADOLPH BRONGNIART ermittelten inneren Bau der Sigillaria die grösste Verwandtschaft zeigten, verlieh dieser Ansicht hohe Wahrscheinlichkeit, aber immer noch keine Gewissheit. Englische Paläontologen wie BINNEY (London, Edinburg und Dublin Phil. Magaz. Octbr. 1845) erklärten nun die *Stigmarien* für Wurzelgebilde, und zwar BINNEY von *Sigillaria reniformis*, RICHARD BROWN (*Quart. Journ. of the geol. Society of London p.* 20. *November* 1849) von *Sigillaria alternans.* In Deutschland wurde diese Beobachtung immer nur zweifelnd entgegengenommen. Um nun hierüber Aufschluss zu erhalten, schrieb ich eine kleine Abhandlung, in welcher ich den damaligen wissenschaftlichen Standpunkt der ganzen Frage erörterte und deren Entscheidung ganz besonders von praktischen Bergmännern erwartete. Herr Ober-Berghauptmann Dr. v. DECHEN hatte die Güte sie zum Drucke zu befördern und für ihre Verbreitung zu sorgen. In Folge dessen erhielt ich auch alsbald von dem Geheimen Bergrathe Herrn SELLO Nachricht von der Auffindung eines vielleicht dahin gehörenden Stockes aus dem

an denen eine eigentliche Pfahlwurzel fehlt, zu den in-
santesten Stücken der auch sonst so reichen paläontologischen
nlung der Universität Bonn, und übrigens wie ich im vor-
ıier bemerke, nach meiner gegenwärtigen Ueberzeugung je-
lls zu *Sigillaria*, wie er denn auch in der That die grösste
lichkeit mit dem bewurzelten Sigillarien-Stamm besitzt, den
ARD BROWN (*The quarterly Journ. of the geolog. So-
Novbr.* 1849. *no.* 20. *p.* 254) abbildete. Inzwischen ge-
es mir, während wir noch in Ungewissheit über die Be-
fenheit der älteren Lebensstadien unserer Pflanzen waren,
wartet die früheren oder jüngeren aufzufinden. Schon im
1840 hatte ich in Schlesien knollig verdickte Endigungen
Stigmaria beobachtet, welche einst Graf STERNBERG un-
em Namen *Stigmaria melocactoides* beschrieb, sah sie aber
besonders häufig 1850 auf der Halde der Zeche Präsident
Bochum und dort auch zu meiner nicht geringen Freude da-
an beiden Enden abgerundete und in der That ganz voll-
ig erhaltene Exemplare. Sie kommen dort durch Schwefel
ausgefüllt in etwa 400 Fuss Tiefe, vorzugsweise nur in dem
oll mächtigen Flötze Sonnenschein, dem 6ten bauwürdigen
r bedeutenden Grube, und zwar nicht im Schieferthon son-
in der Steinkohle selbst vor. Es glückte mir bei längerem
eilen in genanntem Flötze noch mehrere vollständige Exem-
zu erhalten. Eine noch grössere Zahl, eine wahre Ent-
lungsreihe, wie sie einzig in ihrer Art noch von keiner
en Pflanze vorhanden ist, verdankt die Wissenschaft der
orge des damaligen Bergmeisters, jetzigen Bergamts-Directors
n HEROLD, welcher sie mit nicht geringen Schwierigkeiten
der Steinkohle daselbst förderte. Alle sind auf der Ober-
mit den bekannten Narben der Stigmaria versehen und
rch von andern Knollenbildungen leicht zu unterscheiden,
ie bekanntlich in geschichteten Gebirgsarten aller Formatio-
häufig und von jeder Grösse vorkommen. Das kleinste be-
von mir abgebildete (Zeitschr. der deutschen geolog. Ge-
haft III. Band 1851. p. 293. Tab. XI. Fig. 6) ist wenig
stecht, rundlich, von 3 Zoll Durchmesser, ein anderes
grösseres d. h. älteres etwas gedrückt beginnt sich in die
e auszudehnen, Tab. XIII. Fig. 8, endet spitzlich unter
haltung der rundlichen Form des unteren Endes bei einer
mmtlänge von 8—10 Zoll. Ein drittes, Fig. 9, von 9 Zoll

Länge noch in rundlicher Form, aber sichtlich von oben
unten zusammen gedrückt, daher die fast rhombische Form
Narben ($\frac{1}{3}$ der natürlichen Grösse) Fig. 7 von 7 Zoll Länge
$2\frac{1}{2}$ Zoll Breite, sehr eigenthümlich unten abgerundet, oben
mit 2 divergirenden Fortsätzen, der eine etwas spitz, der an
zugerundet. Bei einem fusslangen Exemplar bleibt die stär
Anschwellung nicht auf die Basis beschränkt, sondern ent
sich etwas von derselben, lässt sich aber immerhin als eine dick
umfangsreichere Stelle unterscheiden. Wir möchten diese S
als eine Art Vegetationscentrum betrachten, von welchem
Wachsthum so zu sagen ausgeht, ja vielleicht später, worauf
bald zurückkommen, der unmittelbare Uebergang in die S
larien-Form vermittelt wird. Dem sei nun wie ihm wolle,
nächst erfolgt das Wachsthum nach zwei einander entgege-
setzten horizontalen Richtungen hin, sowohl in grader wie
in gekrümmter schlangenförmiger Richtung, wenn auch hier
da äussere Verhältnisse, Druck u. dgl. einigermaassen
stimmend wirkten, aber stets von jenem Punkte aus, der
keineswegs in der Mitte, wie wir gezeigt haben, sondern
bei längeren Exemplaren durchschnittlich etwa 1 Fuss von dem
einen Ende entfernt sich befindet. Wenn unsere Pflanze bis zu
diesem Entwickelungsstadium gelangt war, begann sie sich di-
chotomisch zu theilen, bei einem liegt sogar eine Trichotomie
vor, und nun wuchs höchst wahrscheinlich jene dickste als Con-
centrationspunkt des Wachsthums bezeichnete Stelle in einen
kuppelförmigen Stamm aus, der allmälig in eine Sigillaria über-
ging, oder richtiger die äussere Form annimmt, welche wir als

Dortmund fand ich im Jahre 1851 eine durch Steinbrüche entblösste, fast senkrechte Kohlensandsteinwand von etwa 1000 Fuss Länge in wechselnder Höhe von 50—100 Fuss als Liegendes eines etwa 3 Fuss mächtigen Kohlenflötzes, welches wieder zum Flötz Karlsbank, eines der liegendsten Flötze des ganzen Brünnighäuser Reviers, gehört. Auf dieser ganzen grossen Fläche liegt die durch einen sehr thonreichen, aber schwarzgefärbten Kohlensandstein ausgefüllte Stigmaria in ganz unglaublicher Menge zu Tage in zahllosen, oft 15—20 Fuss langen, dichotomen, grossen, schwarzen, an der Wand hinkriechenden, schlangenähnlichen Verzweigungen, was einen höchst eigenthümlichen, ja vom paläontologischen Standpunkte aus betrachtet wahrhaft einzigen Anblick gewährt. Man würde sie hier in noch bedeutenderer Länge verfolgen können, wenn sich nicht der sehr thonhaltige und von Thonklüften durchsetzte Sandstein überall plattenartig löste und selbst schon jede Annäherung wegen des häufig herabstürzenden Gesteines gefährlich erscheinen liess. Indessen hatte ich das Glück, hier doch wenigstens eine weitere Entwickelungsstufe der Stigmaria, eine rundliche, $1\frac{1}{2}$—2 Fuss breite und ebenso lange, sich allmälig verschmälernde Knolle zu finden, von der nach allen Richtungen hin Aeste mit Stigmaria-Narben ausgingen, wie sie auch selbst mit dergleichen versehen war. Ihr oberes Ende verlor sich jedoch in das Innere des Gesteines und liess sich nicht weiter verfolgen. Auch ein bei Schatzlar in Böhmen gefundener, $1\frac{1}{2}$ Fuss dicker, pfahlwurzelloser Wurzelstock mit 4 vollkommen kreuzförmig gestellten, in einer Entfernung von 2—3 Fuss sich gabelförmig theilenden Wurzeln lieferte kein Resultat, da er nur etwa $\frac{1}{2}$ Fuss hoch und dann nach oben ebenfalls abgebrochen war. In meiner ersten Preisschrift über die Verhältnisse der Steinkohlen habe ich denselben bereits abgebildet (Tab. XV. Fig. 1 u. 2). Erfolgreicher, ja entscheidend waren die Beobachtungen, welche ich im September 1858 in der oberschlesischen Steinkohle zu machen Gelegenheit hatte. Zuerst fand ich im Hangenden des Sattelflötzes im Querschlage des Erbreichschachtes der Königsgrube vier auf dem Flötze stehende Sigillarien-Stämme. Der eine 2 Fuss dicke und 4 Fuss hohe, mit der Basis in das Liegende der Strecke verlaufende Stamm zeigte oberhalb an der First noch die beiden neben einander stehenden, strichförmigen auf erhabenen Riefen gelegenen Narben, wie sie der *Sigillaria*

alternans zukommen, verflachte sich aber nach unten hin in eine wellig grubige runzlige Oberfläche, auf welcher die bekannten, kreisförmigen, in der Mitte mit einem kleinen Höckerchen versehenen Narben der Stigmaria deutlich hervortreten. Leider konnte er nicht vollständig erhalten werden; er brach da ab, wo man den Uebergang in die Seitenwurzeln erwarten durfte. — Das Exemplar befindet sich ebenfalls in meiner Sammlung. Eine Abbildung desselben wird vorbereitet. Hoffnungsvoller wandte ich mich einem Stamme zu, der mit mehreren ähnlichen in einem Sandsteinbruche im Hangenden des Fanny-Flötzes der Grube Caroline bei Hohenlohehütte sich befand, welchen ich mit dem damaligen Dirigenten dieser Grube, Herrn Bergmeister v. Heyden, gemeinschaftlich untersuchte, dem ich mich für die geleistete wissenschaftliche Assistenz sehr verpflichtet fühle. Mit der vorderen Seite zum Theil zu Tage erschien er oberhalb abgebrochen etwa nur 40 Zoll lang mit den Rillen und Narben eines entrindeten Stammes der *Sigillaria alternans*; 20 Zoll nach unten verloren sich auch hier allmälig die erhabenen Rillen, die Oberfläche ebnete sich mehr und mehr, ward dann schwach runzlig und einzelne Narben der Stigmaria kamen zum Vorschein. In dieser Situation ward er von Herrn v. Heyden genau aufgenommen, da bei der überaus lockeren Beschaffenheit der Ausfüllung und seiner schon während der Arbeit des Freilegens immer mehr zunehmenden Zerklüftung an eine vollständige Erhaltung kaum zu denken war. Meine Befürchtungen bestätigten sich leider nur zu bald, da er bei dem Versuche das unterste Stück

bstollen zwischen dem Jacob- und Charlottenschacht eine auf
m Flötz stehende Sigillaria von 7 Fuss Höhe, welche alle
oben erwähnten Modificationen des Ueberganges der Narben
r Sigillaria gegen die Basis hin erkennen liess, und so, dass
h bei seiner Festigkeit wohl hoffen liess, ihn mit seinem un-
ren Ende, also wenigstens in relativer Vollständigkeit zu ge-
innen. Inzwischen bot seine Förderung nicht geringe Schwie-
gkeiten dar, die nur durch das ausdauernde Interesse, welches der
önigl. Berginspector Herr Meitzen ihm widmete, zu besiegen
aren. Der an 20 Centner schwere, durch ziemlich festen Thon-
senstein ausgefüllte, von weichem Schieferthon umgebene Stamm
urde nebst dem vollständigen Gegendruck der unteren Seite,
e ziemlich tief in der Sohle der Strecke sich befand, glücklich
rausgebracht und ist gegenwärtig im hiesigen botanischen Gar-
n aufgestellt, als eine wahre Zierde der gesammten paläontolo-
schen Partie desselben. Es ist *Sigillaria elongata*, deren
tammnarben nicht zu zwei, wie bei *Sigillaria alternans* und
niformis, sondern vereinzelt auf dem erhabenen Rillen sich in
kannter Quincuncialstellung befinden. Seine ganze Länge be-
ägt 7 Fuss, der Durchmesser des oberen abgebrochenen Endes
Fuss, des unteren Endes $1\frac{1}{2}$ Fuss, so dass eine allmälige, wenn
ch nicht eben bedeutende Verdickung sich deutlich heraus-
ellt. Am oberen Ende hat sich fast in der Mitte des Stammes
e den Sigillarien nach unsern Beobachtungen zukommende
chse mit den charakteristischen, länglichen, den Ansatz der Ge-
ssbündel bezeichnenden Narben erhalten. Von oben nach un-
n erscheinen die erhabenen Rillen mit den Narben und die
wischen ihnen befindlichen Furchen mit grosser Schärfe ausge-
rückt. In zwei Fuss Entfernung von dem oberen Ende fangen
ie Rillen sich an zu verflachen, die auf den Rillen sonst glatte
berfläche nimmt eine flachgrubige Beschaffenheit an, wodurch
i weiterer Verflachung die auch sonst noch ziemlich regel-
ässige Stellung der Narben hier und da alterirt wird. Inzwischen
halten sie fast auf allen Seiten bis zur Basis hin mit Aus-
ahme kleiner, unmittelbar über der Wurzel befindlicher Stellen
ie ursprünglich linienförmig längliche Gestalt. Nun aber brei-
t sich die Vertiefung, welche die Längslinie umgiebt, weiter
s, nimmt eine mehr runde Form an, wie auch das bisher
ngliche Knötchen sich abrundet und die Narben der Stigmaria
igt, die auf dem unteren flachen, ja sogar wahrscheinlich in

Folge des Druckes etwas vertieften Stellen des Stamme[illegible] noch mehr in dem ebenfalls vorhandenen Hohldrucke in [illegible]rer Menge zum Vorschein kommen. Man sieht auch hier [illegible] der Stamm keine Pfahlwurzel, sondern nur seitlich verla[illegible] Wurzeläste besitzt. Leider fehlen sie an unserem Stamme [illegible] sind sichtlich abgebrochen und lassen sich nur an ein[illegible] Stellen in dem eine grössere Fläche zeigenden Hohldrucke [illegible]nehmen, so dass sich also an unserem Stamme nicht alle E[illegible]thümlichkeiten der fortan ganz entschieden mit Sigillar[illegible] vereinigenden Stigmaria wahrnehmen lassen, sondern wir [illegible] das oben erwähnte bei Schatzlar gefundene untere W[illegible]stück zu Hülfe nehmen müssen, um ihn ganz zu konstr[illegible] Indessen ist er von ungleich grösserer Wichtigkeit als der[illegible]tere, da er den unmittelbaren Uebergang der Sigillaria in [illegible]maria beweist, weil, wie schon erwähnt, das untere pfahlw[illegible]lose mit Narben von Stigmaria besetzte Ende sich [illegible] befindet. Fest steht hiemit das nun ganz zweifellose [illegible]sultat:

1. Dass die Stigmarien nichts Anderes sind al[illegible] Wurzeläste der Sigillarien und dass selbst verschiedene Arten [illegible] Sigillarien — wir haben hier bereits von 3 Arten, von *S. [illegible]niformis*, *elongata* und *alternans* den Uebergang in Stigmaria beobachtet — in Beschaffenheit der Wurzeln im Allgemeinen mit einander übereinstimmen. Modificationen der Formen der Stigmaria, wie ich sie schon früher beschrieben, aber niemals wie Andere als besondere Arten betrachtet habe, können einzel[illegible]

Diese grossen mächtigen Stämme, welche eine beträcht-
öhe erreichten, (ich selbst hatte Gelegenheit in der Firste
baustrecke No. 8 auf dem Hoffnungsflötz unterhalb Ferdi-
Schacht der Königsgrube einen solchen 2 Fuss dicken
in 28 Fuss Länge zu verfolgen) entbehrten also wie schon
erwähnt jeder Spur von Pfahlwurzel und befestigten sich
ch von allen Seiten ausgehende, dichotome, bis jetzt von
h schon in 30 Fuss Länge bei geringer Verschmälerung
Wurzeläste, die wir bisher als besondere Pflanzenform
Namen *Stigmaria ficoides* bezeichneten. Von diesen
entrisch ausstrahlenden, wohl oft 60 Fuss langen Neben-
, deren ein Stamm von etwa 2 Fuss Durchmesser min-
20—30 besass, gingen nun wieder ein Zoll dicke, bis
ange, an der Spitze wieder gablig getheilte Fasern und
chtwinklig aus, wodurch ein so dichtes und so verworre-
vebe gebildet ward, wie wir es kaum bei einer lebenden
bis jetzt beobachtet haben, ganz geeignet, bei dem
ngsprocess selbst eine nicht unbedeutende Menge Kohle
n, und eine grössere Menge Vegetabilien zur Zersetzung
r Torfbildung gewissermaassen aufzunehmen, die in dem
schattigen Boden üppig wucherten wie baumartige Ly-
, Equiseten, Farn u. s. w.

Niveau-Veränderungen, wie sie ja selbst noch gegen-
in unsern Sümpfen und Mooren so häufig ohne grosse
ne Revolutionen stattfinden, führten einst auf den zu
er Kohle gewordenen Unterlagen neue Vegetation herbei,
hlenflötze wurden auf diese Art eines über dem andern
, wie z. B. unter andern Dawson und Lyell in Neu-
nd in den dort an 1400 Fuss mächtigen, Kohlen führen-
ichten den Stigmarien- oder Wurzel-führenden Boden in
chiedenen Niveaus beobachteten. Jene Unterlage von so
chenden mächtigen Wurzeln (man kann nach obigen An-
nnehmen, dass die Wurzeln eines einzigen, etwa 2 Fuss
Sigillarien-Stammes sich mindestens in einem Umkreise
) Fuss verbreiteten) im thonigen schlammigen Boden
auch einbrechenden Wasserströmen um so eher wider-

---

n verwandt. Aus Mangel an Material vermag ich jedoch nicht
eiden, ob die generische Trennung zu rechtfertigen ist, bei der
h noch geologische Interessen mit berücksichtigt wurden.

stehen, während andere Vegetabilien leicht fortgeschwemmt wurden oder in höhere Niveaus der Schieferthon-, Sandstein- und Kohlenschichten selbst eingeschlossen wurden und zur Bildung derselben selbst wesentlich beitrugen. Daher die auffallende Erscheinung der Stigmaria im Liegenden der Flötze, die jetzt als eine allgemeine anerkannt wird. Ueberhaupt sind diese ganzen Verhältnisse noch mehr geeignet, meiner schon vor fast 25 Jahren auf die Verbreitungsverhältnisse der Pflanzen, dem zahlreichen Vorkommen der in der Richtung des Flötzes stehenden Stämme u. s. w. versuchten Beweisführung über Bildung der meisten Kohlenlager auf dem ursprünglichen Vegetationsterrain und ihrer Torfmoor-artigen Entstehung neue Stützen zu verleihen.

Unter welchen ruhigen Verhältnissen jene auf den Flötzen stehenden, ausgefüllten, nicht wahrhaft versteinten, ja zuweilen mit deutlichen abwechselnden Sand- und Thonschichten versehenen Stämme dem Zersetzungsprozess unterlagen, davon giebt nicht blos etwa die früher schon von mir geltend gemachte Lage auf der Richtung des Flötzes, sondern noch vielmehr die Art der inneren Ausfüllung entschiedene Beweise. Auf der Grube Gottmituns bei Orzesche fand ich einen 2 Fuss dicken Lepidodendreen-Stamm von vollkommen runder Gestalt und bis ins kleinste Detail wohl erhaltener Rindennarbe, in dessen Mitte die stets fester gebaute, dieser Pflanzenfamilie zukommende Gefässachse sich noch im Centrum, also in ihrer natürlichen Lage befand. Bei andern nähert sie sich mehr dem Rande, wie bei einer Anzahl Stämme, welche im vorigen Jahre bei den Arbeiten am

allen bis jetzt bekannten fossilen Vegetabilien stehen
mit Stigmaria zu vereinigenden Sigillarien ziemlich
nigermaassen erscheinen sie wohl verwandt mit den
een durch die Dichotomie der Wurzeln und Stämme,
teen hinsichtlich der Frucht, wenn die von GOLDEN-
efundenen Fruchtähren wirklich zu den Sigillarien
wie wegen der inneren Strukturverhältnisse mit den
denen sie auch sonst noch durch das Fehlen der
der Pfahlwurzel und ihre Entwickelung aus knolligen
ähneln. Eine gewisse Verwandtschaft besteht auch
ichtlich der eigenthümlichen längeren oder kürzeren,
vielen lebenden Cycadeen vorkommenden Nebenwur-
che über die Erde treten, sich flach über dem Boden
und sich durch dichotome oder auch trichotome Thei-
n auch nicht bedeutend verlängern. Wenn man z. B.
eren Stamm von *Cycas circinalis* mit diesen sich von
ausbreitenden, wiederholt gabligen Wurzeln erblickt,
unwillkürlich wenigstens durch die allgemeine Wachs-
m zu Vergleichungen aufgefordert, obschon sich auch
igen in der Form der Vegetationsorgane, der Früchte
it zu gedenken, erhebliche Unterschiede herausstellen,
hier näher einzugehen nicht beabsichtigt wird. Wenn ich
ber nach dem gegenwärtig vorliegenden, abgebildeten
schriebenen Material über die Art des Wachsthums un-
flanze aussprechen sollte, so glaube ich, dass nach ge-
ner Ausbildung der Knolle, deren erste Entwickelungs-
en noch nicht vorliegen, die Pflanze vielleicht längere Zeit
terirdisches Leben führte und erst nach vielfach auf die
iebene Weise erfolgter Wurzelentwickelung an die Ober-
trat, um in die Sigillarien-Form auszuwachsen.*) Unter
mir bekannten Pflanzen ähnelt sie in dieser Hinsicht am
en der Entwickelung eines Mooses, freilich eines mikrosko-
en Pflänzchens, was aber bekanntlich, wenn es sich um
wandtschaft allgemeiner Vegetationsgesetze handelt, gar nicht

*) Zu den Pflanzen mit solcher unterirdischen Existenz gehören die
cheen. *Orobanche Hederae* bleibt nach dem Keimen auf der Wur-
Epheus noch ein Jahr und darüber unter der Oberfläche der
jedoch in vorschreitender Entwickelung, ehe der die Blüthenstengel
de Stock an das Tageslicht tritt.

in Betracht kommt, und zwar insbesondere dem Stadium, in welchem sich bereits durch vielseitige Zellentheilung ein rundlicher Knoten gebildet hat, aus welchem nach oben sich der Stengel des Pflänzchens entwickelt, während von dem untern Theile zahlreiche dichotome Wurzelfasern ausgehen. (Man vergl. SCHIMPER, *Recherches sur les mousses*, Tab. I. Fig. 1. - s. Entwickelungsstadien von *Funaria hygrometrica*.)

3. Ueber den letzten Ausbruch des Vesuvs vom 8. December 1861.

ach den Berichten von Guiscardi, Palmieri und Ch. Sainte-Claire-Deville zusammengestellt von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Nachdem sich an den Sismographen des Vesuv-Observato-
s schon längere Zeit die Anzeigen von Bodenschwankungen
erklich gemacht, wurden die Stösse am 8. December v. J.
ter und dauernd. Gegen Mittag fühlte man sie in Neapel und
4 Uhr Nachmittags begann die vulkanische Thätigkeit, sich
eine Miglie oberhalb Torre del Greco auf den Ländereien
Dedonna und Brancaccio in einer Reihe von Dampfsäulen
ffenbaren, die sich bald in eine lange und tiefe Spalte ver-
lelten, welche das Haus des Dedonna verschlang. An
hligen Stellen dieser Spalte drangen Dämpfe hervor, welche
lli und Asche mit sich führten, während in der Mitte ge-
mte Blitze, von Detonationen begleitet, sich zeigten.
Zugleich wurden Bruchstücke glühender halbflüssiger Lava
Heftigkeit in die Höhe geworfen (bis etwa 500 M.), worauf
Strom von Lava hervorbrach, die sich sofort in einzelne er-
nde Schlacken zertheilte, ihren Lauf gegen Torre del Greco
, aber gegen 11 Uhr Abends schon zu fliessen aufhörte,
n die Thätigkeit der Eruptionsöffnungen rasch nachliess.
hzeitig verstärkte der obere Krater des Vesuvs seine bis-
en Dampfentwicklungen durch Auswürfe von vulkanischer
e.
Die HH. Palmieri und Guiscardi besuchten am nächsten
en den Schauplatz der neuen vulkanischen Kraftäusserung
Berges. Schon in Portici fanden sie vulkanische Asche; in
e del Greco waren die Gebäude zu beiden Seiten der Strasse
oben bis unten zerrissen, gleichwie die Lava von 1794 von
ten durchsetzt, von Asche, und weiterhin von frischer Lava

bedeckt war. Die Eruptionsmündungen der letzteren liegen in einer Reihe von NO. nach SW.; Schlacken und Asche, welche fortdauernd ausgeworfen wurden, hatten bereits einen länglichen Hügel gebildet; aus der am entferntesten liegenden Oeffnung drangen Fumarolen hervor, in deren Wasserdampf sich schweflige Säure erkennen liess. Nur aus den tiefer gelegenen Oeffnungen wurden die pulvrigen Materien nebst glühenden Lavastücken mit einem brüllenden Getöse ausgeworfen, in welches der obere Vesuvkrater gleichmässig einstimmte. Die Thätigkeit jener hörte in der folgenden Nacht auf, der grosse Krater beschränkte seine Auswürfe auf einen Tag, aber am 14. December stürzte die Punta von 1850 zusammen.

Nach Hrn. Palmieri begann mit der Eruption eine Bodenhebung zu Torre del Greco, welche zwei Tage lang dauerte, in Folge deren besonders der auf der Lava von 1794 erbaute Theil der Stadt beträchtlichen Schaden litt, indem das Zerreissen der Lava zugleich das der Gebäude mit sich brachte. Im Gegensatz zu anderen Eruptionen erschien die Wassermenge der Brunnen dies Mal vermehrt, am Meeresufer brachen Quellen hervor, ja der grosse Stadtbrunnen überschwemmte seine Umgebungen. Ueberall aber drang mit dem Wasser eine grosse Menge Kohlensäure hervor; selbst im Meere, wo sie viele Fische tödtete, strömte sie aus der alten Lava von 1794 aus. Die erwähnte Hebung, durch eine über den Seespiegel an der schwarzen Lavafelsküste sehr deutliche helle und mit Meeresbewohnern bedeckte Zone charakterisirt, beträgt 1,12 M., und vermindert sich bei

schäftigte sich schon am folgenden Tage mit den erwähnten submarinen Mofetten nahe Torre del Greco, wobei er fand, dass dieselben nur theilweise aus Kohlensäure bestehen, keinen freien Wasserstoff, dagegen Stickstoff und Kohlenwasserstoffgas enthalten, welches letztere offenbar mit bituminösen Stoffen, die meist auf dem Wasser schwimmen, in Beziehung steht. Proben des Gases, aus Spalten der alten Lava am Lande ausströmend ergaben:

	23. Decbr. 1861	1. Januar 1862.
Kohlensäure	96,32	95,95
Stickstoff / Kohlenwasserstoff	3,68	4,05

Viel ärmer an Kohlensäure zeigte sich das aus dem Meere aufsteigende Gas.

Entfernung vom Lande	10—15 M.	40—50 M.	100 M.	200 M.
	1. Jan.	18. Dec.	1. Jan.	1. Jan.
Kohlensäure	88,60	59,53	46,78	11,54
Stickstoff / Kohlenwasserstoff	11,40	40,74	53,22	58,46

Die letzte Probe war brennbar, selbst bevor die Kohlensäure entfernt war.

Die Temperatur dieser Gasgemenge war, selbst drei Wochen nach dem Lavaerguss, noch merklich hoch; da, wo sie aus der alten Lava von 1794 hervorströmten, hatten sie 20 Grad, ja die Temperatur des Meerwassers in ihrer Nähe wurde = 32°, 6 gefunden.

Wenden wir uns nun zu dem Theil von DEVILLE's Untersuchungen, welcher die Eruptionsöffnungen und deren Produkte betrifft.

Die jetzige Spalte entspricht vollkommen der vom Juni 1794, die den grössten Lavastrom des Vesuvs in den letzten Jahrhunderten lieferte, welcher damals Torre del Greco zerstörte, und der die Eisenbahn nach Castellamare und Salerno tief durchschneidet. Indessen fällt der Anfang der Spalte nicht mit den Bocche nuove von 1794 zusammen, denn jener liegt in einer Höhe von 329 M., diese in 504 M. (nach SCHMIDT). Gleichwohl bezeichnet eine Linie vom Gipfelkrater des Vesuvs, bis zu den

Gasexhalationen an und im Meere ebensowohl die Eruptionsrichtung von 1794 wie den von 1861.

Herr GUISCARDI hat zuerst bemerkt, dass ein Theil der Spalte in dem Tuff liegt; und in der That fand Herr DEVILLE unter den Auswürflingen der kleinen Oeffnungen zahlreiche Gemengtheile des Tuffs, körnigen dolomitischen Kalkstein, Aggregate von Glimmer, Vesuvian und Nephelin u. s. w. Dieser Theil des alten Vesuvs (d. h. der Somma), welcher die westlichen Abhänge der Piane bildet, trägt einen bisher verschont gebliebenen Kastanienwald, den die jüngste Eruption theilweise zerstört hat.

Herr DEVILLE zählt auf der oberen Spalte zehn Vertiefungen in einer Reihe, von denen zwei allein (die sechste und siebente) Lava geliefert haben, welche sich seitlich gegen Süden, dann gegen Südwesten verbreitete, während die übrigen nur Asche, Lapilli und glühende Blöcke auswarfen. Dieser Theil der Spalte bildet einen stumpfen Winkel mit dem unteren, dessen drei Oeffnungen, in der alten Lava von 1794 liegend, keine festen oder flüssigen Produkte geliefert haben. Noch am 26. Januar fand sich die Umgebung der beiden Lavakratere und die sie trennende gezackte Schlackenmauer im glühenden Zustande, eine Folge der unaufhörlichen chemischen Prozesse, die sich in der massenhaften Entwicklung von Chlorwasserstoff- und schwefliger Säure, von Chloralkalien, Chloriden und Oxyden von Eisen und Kupfer bethätigten. Gegen Süden hatten sich die kälteren Stellen der Lava mit weissen Flocken von Salmiak bedeckt; gegen Norden bemerkte man Sublimate von Chlornatrium und Eisenchlorid, die

wechselt die chemische Beschaffenheit solcher Fumarolen; am Morgen schwärzen sie Bleizucker und sind nicht sauer, am Abend riechen sie stark nach schwefliger Säure. Herr DEVILLE fand, dass Fumarolen, die Schwefelwasserstoff geben, nach einigen Tagen keine Spur von demselben, wohl aber Kohlensäure (3—4 pCt.) enthielten, und dass die Luft derselben nur 14—15 Procent Sauerstoff enthielt, gleichwie derselbe Beobachter an der Seite des oberen Aetnakegels, an der Solfatara und der Quelle von Paterno in Sicilien früher gefunden hatte. Obwohl nun die Stelle, wo dieser Prozess stattfand, eine früher von Vegetation bedeckte war, so schreibt er die Bildung der Kohlensäure und das Verschwinden von Sauerstoff doch nicht der Verbrennung von Pflanzenstoffen zu, schon deshalb nicht, weil die Kohlen säure erst einen Monat nach der Eruption sich zeigte, wo die Temperatur sehr abgenommen hatte. Auch die Fumarolen auf dem Aschenkegel enthielten 3 -- 6 pCt. Kohlensäure, und das Verhältniss des Stickstoffs zum Sauerstoff war = 19 : 81.

Wir haben angeführt, dass Herr DEVILLE in den Gasen, die aus den Spalten der alten Lava an und im Meere drangen, Kohlenwasserstoffgas gefunden hatte. Dr. VITELLI beobachtete am vierten Tage nach der Eruption brennendes Gas an Spalten und am grossen Brunnen von Torre del Greco. Indessen scheint es hier und an vielen Punkten durch Kohlensäure später verdrängt worden zu sein, wie denn im Steinbruch von Scarpi zwischen Torre und Resina nicht bloss 5 Arbeiter davon betäubt wurden, sondern auch Herr DEVILLE und seine Begleiter am 28. December diesen Punkt mit Zurücklassung ihrer Apparate eiligst verlassen mussten, da die Mofetten offenbar stossweise hervordrangen und auch am 9. Januar den Zugang verwehrten. Nach einer späteren Analyse enthielt das Gas 54,7 pCt. Kohlensäure und 45,3 Stickstoff. Die sehr alte Lava, aus der diese Mofetten sich entwickelten, ist reich an grossen Leuciten, arm an Augit.

Auch der grosse Strom von 1631 entwickelte aus seinen Spalten viel Kohlensäure, so z. B. zu Santa Maria di Pugliano, woselbst in der Kirche sich eine 0,6 M. hohe Schicht des Gases bildete, die Keller davon erfüllt waren, und in einigen Strassen alle kleineren Hausthiere umkamen, und die Kinder sorgsam gehütet werden mussten. Eine Gasprobe aus einem nahen Brunnen lieferte 50 pCt. Kohlensäure und 50 pCt. Luft, in welcher Sauer-

stoff und Stickstoff = 21 : 79 waren. Diese Erscheinungen dauerten bis Ende Januar. Während hier und in den höheren Theilen von Portici die Kohlensäure-Mofetten keinen besonderen Geruch hatten, waren sie weiter unterhalb, dauernd oder zeitweilig, in Folge beigemengter Kohlenwasserstoffe von unangenehmem Geruch, und während der Brunnen von Pugliano nur kohlensaures Wasser gab, war das der Brunnen im unteren Theile von Resina mit bituminösen Stoffen so beladen, dass man sich der Cisternen bedienen musste.

Alle diese Gasausströmungen verminderten sich allmälig; die im Meere wurden zu Anfang Februars schon geringfügig; aus der Lava von 1794 waren sie am 5. verschwunden. Was aber bemerkenswerth ist: während die Grösse der Exhalationen abnahm, stieg deren Temperatur, denn nach Hrn. Deville's Beobachtung war die Temperatur des aus einer Lavaspalte ausströmenden Gases am 23. December = 12°, 3; später längere Zeit hindurch 20°, am 5. Februar 47°, 5, und nun enthielt es eine Menge Schwefelwasserstoff, nachdem vorher, wie Deville's Analysen darthun, die Menge des Kohlenwasserstoffs sich vermindert, die der Kohlensäure aber sehr zugenommen hatte.

Herr Deville schliesst aus seinen Untersuchungen über die gasförmigen Eruptionsprodukte zu den verschiedenen Zeiten, dass im Anfang vielleicht reines Kohlenwasserstoffgas sich entwickelt habe, dem sodann Kohlensäure, und noch später Schwefelwasserstoff und heisse Wasserdämpfe gefolgt seien, und er behauptet, dass die Intensität der vulkanischen Thätigkeit an dem

>cke, die sich in der bizarresten Weise gegeneinander lehnen
d wölben. Der Grund dieser Erscheinung ist lediglich in der
igung des Bodens zu suchen, die im Durchschnitt 5 Grad be-
gt. Darin aber unterscheidet sich dieser jüngste Lavaerguss
n den zahlreichen Strömen, welche von 1856—1858 am west-
hen Abhang des Vesuvs herabgeflossen sind, und die lange
warze Bänder bilden. Indessen brachen im Jahre 1858 unter
chen Strömen nach dem Erstarren andere Lavamassen hervor,
brachen jene, und bildeten so ein wahres Trümmermeer, gleich
r Lava von 1861.

Und obwohl sie jüngeren Datums sind, zeigen sie doch
on eine röthliche oxydirte Oberfläche, im Gegensatz zu dem
chen Ansehen der compacten Ströme. Und während aus diesen
h noch immer heisse Dämpfe entwickeln, welche etwas Chlor-
sserstoffsäure enthalten, und die Umgebung gelb färben, sind
einzelnen Blöcke ganz erkaltet und ohne jede Thätigkeit.
er der interessanteste Umstand an den Laven von 1858, die
rch zahlreiche successive Ausbrüche einen ansehnlichen Raum
lecken, insofern sie im Atrio del cavallo, im Fosso della Ve-
na über der Lava von 1855, und besonders am südlichen
sse des Salvatore liegen, wo sie den Fosso grande gänzlich
üllt haben, ist die Art und Weise, wie sie auf horizontaler
er kaum geneigter Basis sich vorwärts bewegt haben. Anstatt
Unebenheiten auszufüllen, und eine ebene Oberfläche herzu-
llen, hat die Lava, auch da, wo sie compact erscheint, unzäh-
e Höhlungen gebildet, und ihre Kruste reisst und berstet über-
mit grosser Leichtigkeit.

Die Lava von 1861 ist wenig krystallinisch; in der schwar-
Masse liegen indessen viele kleine Leucitkörner. Die Augit-
rstalle sind zahlreich, doch nicht in dem Maasse wie in der
va von la Scala, Granatello und von 1794. Selten ist Olivin
kleinen Körnern; Glimmer, nicht häufig in Vesuvlaven, findet
h ziemlich verbreitet in kleinen, braunen, sechsseitigen, scharf
gebildeten Tafeln. Man kann nach Hrn. Deville zwei Ab-
derungen dieser Lava unterscheiden; die eine von krystallini-
er oder dichter Masse ist stark magnetisch, die andere von
sigem oder harzartigen Ansehen ist es nicht oder kaum.

Da der kleine Strom rasch erkaltete, so hat auch die che-
che Thätigkeit in ihm nur kurze Zeit gedauert. Es war dies
ptsächlich nur an zwei Punkten der Fall, zunächst am unteren

Ende des Stroms, wo die Lava ein Haus fast eingeschlossen und eine schöne Palme verschont hat; hier beobachtete Herr DEVILLE am 21. December zwei Arten von Fumarolen aus den Spalten der Lava; die einen bildeten schwache Absätze von Chlornatrium und hatten eine sehr hohe Temperatur, die anderen zeichneten sich durch eine starke Entwicklung weisser Dämpfe aus. Die ersteren waren ohne Zweifel anfänglich trockne Fumarolen; jetzt aber enthielten sie schon etwas Wasserdampf, schweflige und Chlorwasserstoffsäure; die anderen, deren Temperatur am Orte ihres Hervortretens nur 87 Grad war, bestanden aus Wasserdämpfen und Chlorammonium, und reagirten durchaus nicht sauer. Zwei derartige Fumarolen von ganz verschiedenem Charakter lagen nur 100 M. entfernt von einander. Alle diese Erscheinungen verschwanden schon im Laufe des Januars.

Länger erhielt sich die chemische Thätigkeit an einer Stelle im oberen Lauf des Stroms; dort hatten die Fumarolen anfangs Alkalichlorüre, und darüber Salmiak abgesetzt. Die Temperatur war hier am 18. December sehr hoch, und noch am 15. Februar liess sich Zink zum Schmelzen bringen. Zu dieser Zeit hatte sich ihre Natur aber schon geändert; sie waren sauer, und setzten Schwefel ab, wie denn der Schwefelwasserstoff von Hrn. DEVILLE als das letzte Glied in der Reihe der successiv auftretenden Gasbestandtheile der Fumarolen betrachtet wird.

Ueber die Diluvial-Geschiebe von nordischen ›dimentär-Gesteinen in der norddeutschen Ebene ıd im Besonderen über die verschiedenen durch eselben vertretenen Stockwerke oder geognostischen Niveaus der palaeozoischen Formation.

Von Herrn F. Roemer in Breslau.

Seitdem es als sicher feststehend angenommen werden darf, ss die Bruchstücke versteinerungsführender Sedimentär-Gesteine, ılche sich mit den Fragmenten krystallinischer Gesteine oder n gewöhnlich vorzugsweise als solchen bezeichneten erratischen öcken zusammen in dem Diluvium der norddeutschen Ebene ıhergestreut finden, nicht mit irgend welchen in dem benachrten Hügel- oder Berglande Norddeutschlands anstehend gennten Gesteinen sich näher verwandt zeigen, dagegen der ehrzahl nach mit bekannten Ablagerungen der skandinavischen ılbinsel und der russischen Ostsee-Provinzen so vollständig ereinstimmen, dass ihr Ursprung unbedenklich aus jenen Gendden abgeleitet werden darf, so wird es bei der paläontologihen Untersuchung der organischen Einschlüsse dieser Geschiebe ıl weniger darauf ankommen, sämmtliche darin enthaltene Arten n Versteinerungen kennen zu lernen, als vielmehr nur mit ülfe der organischen Einschlüsse die verschiedenen Stockwerke er geognostischen Niveaus, in welche die Geschiebe gehören, itzustellen. Wenn beispielsweise für eine gewisse Klasse grauer ılksteingeschiebe durch das Vorkommen von *Orthoceras duplex*, *·thoceras vaginatum*, *Asaphus expansus*, *Illaenus crassicauda*, *·hinosphaerites aurantium* und einige andere besonders häufige ·ten zweifellos ermittelt worden ist, dass sie zu dem auf der sel Oeland, in Ost- und West-Gothland, und in den russischen tsee-Provinzen verbreiteten untersilurischen Orthoceras-Kalke hören, so kann es kaum ein geognostisches Interesse haben

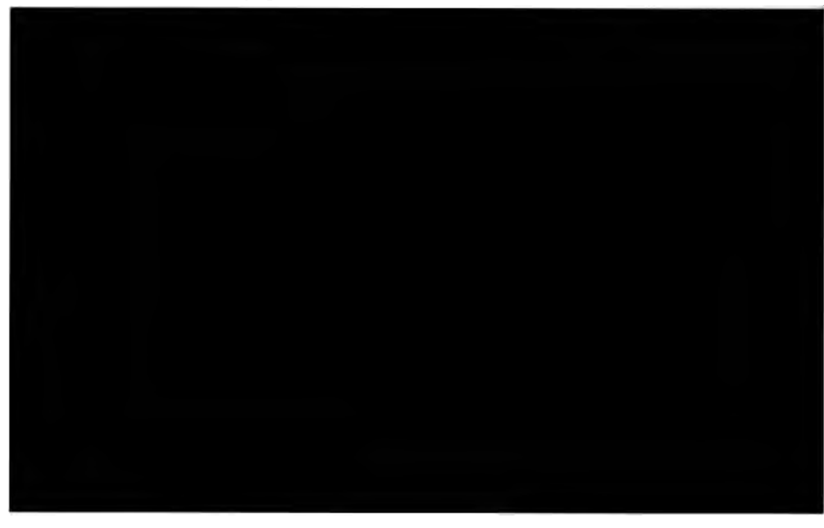
auch noch die übrigen in diesen Geschieben seltener vorkommenden Arten kennen zu lernen, da die fossile Fauna des Orthoceras-Kalkes durch die in den anstehenden Schichten Schwedens, Norwegens und Russlands gemachten Beobachtungen genügend bekannt ist. Für die meisten Arten der Geschiebe wird mit der Feststellung des genauen geognostischen Niveaus, in welches sie gehören, auch das Ursprungsgebiet, aus welchem sie abzuleiten sind, gegeben sein, während häufig für die letztere Bestimmung auch das petrographische Verhalten ein Anhalten gewähren wird. Ist einmal das Ursprungsgebiet der verschiedenen Arten von sedimentären Diluvial-Geschieben festgestellt, und ist gleichzeitig ihr engerer oder weiterer Verbreitungsbezirk in der norddeutschen Ebene begrenzt worden, so ist damit ein wichtiges Material für die Beurtheilung des erratischen Phänomens überhaupt gewonnen — und namentlich erzielt sich für die Bestimmung der genauen Richtung, in welcher die Fortbewegung der Massen von Norden gegen Süden statt gefunden hat, ein festeres Anhalten.

Von diesem Gesichtspunkte aus habe ich seit einer Reihe von Jahren namentlich den silurischen Diluvial-Geschieben Aufmerksamkeit zugewendet und in dem Breslauer Museum ein ansehnliches Material aus ziemlich verschiedenen Gegenden von Deutschland vereinigt. Zunächst sind hier aus Schlesien die nöthigen Vorkommnisse zusammengebracht. Besonders wichtige Fundstellen von Silurischen Geschieben in Schlesien sind die der Sandgrube von Nieder-Kunzendorf unweit Freiburg und die Umgebungen von Sadewitz bei Oels. Eine reiche Suite von

vorhanden. Für die Kenntniss der Verbreitung der Diluvial-Geschiebe in der Provinz Posen hat sich der leider zu früh verstorbene Oberlehrer KADE durch das sorgfältige und beharrliche Sammeln derselben in der Umgebung von Meseritz ein Verdienst erworben. Der grössere Theil seiner Sammlung ist ebenfalls in das Breslauer Museum übergegangen. Das Vorkommen von versteinerungsführenden Diluvial-Geschieben in der Provinz Ost-Preussen ist mir durch eine werthvolle umfangreiche Sammlung bekannt geworden, welche Herr R. VOIGT in Claussen in dem Kreise Lyck und in den angrenzenden Kreisen zusammengebracht und nebst einer noch viel ausgedehnteren Sammlung von Gesteinsstücken eruptiver Diluvial-Geschiebe dem akademischen Museum in Breslau überlassen hat.

Für die Kenntniss der in der Mark Brandenburg und in den angrenzenden Provinzen Pommern und Sachsen vorkommenden Diluvial-Geschiebe ist ein reiches Material in dem Berliner Museum vorhanden, welches grossentheils durch BEYRICH zusammengebracht worden ist, dem ich ausserdem vielfache für diese Arbeit benutzte mündliche Mittheilungen verdanke. Die Sandgruben am Kreuzberge bei Berlin sind namentlich ein seit langer Zeit ausgebeuteter bekannter Fundort für versteinerungsführende Diluvial-Geschiebe. Hier sammelte auch KLÖDEN einen grossen Theil des Materials, welches seiner Schrift „die Versteinerungen der Mark Brandenburg" zu Grunde liegt und welches mit der von ihm hinterlassenen Sammlung überhaupt neuerlichst ebenfalls für die Oberberghauptmannschaftliche Sammlung in Berlin erworben ist. Sehr reich ist Meklenburg an silurischen Diluvial-Geschieben. Nachdem sie schon früher vielfach den älteren Autoren Veranlassung zur Beschreibung einzelner ausgezeichneter Versteinerungen gegeben hatten, sind sie neuerlichst besonders in den Umgebungen von Rostock und bei Neu-Brandenburg gesammelt worden. Von der ersteren Lokalität habe ich eine Reihe von Stücken durch Herrn SCHULZE erhalten. Die silurischen Geschiebe bei Neu-Brandenburg haben Herren BOLL die Veranlassung zu mehreren paläontologischen Arbeiten gegeben. Am sparsamsten sind die aus dem Gebiete zwischen Elbe und Weser vorliegenden Materialien. Ich kenne kaum einige kleinere Stücke des obersilurischen Kalksteins mit *Chonetes striatella* und *Beyrichia tuberculata* und einige in dunklen Hornstein versteinerte lose Exemplare von *Astylospongia praemorsa* aus der

Gegend von Lüneburg und Celle. Zwischen Weser und Ems ist Jever als ein reicher Fundort von silurischen Diluvial-Geschieben bekannt. Nach einer in dem Berliner Museum aufbewahrten Sammlung von diesem Fundorte gehören die dortigen Geschiebe jedoch ausschliesslich der obersilurischen Abtheilung an. Es sind Stücke des grauen Kalkes mit *Chonetes striatella* und des Korallen-Kalkes von der Insel Gotland. Die am weitesten gegen Westen vorgeschobene Lokalität, an welcher silurische Geschiebe in grösserer Zusammenhäufung vorkommen, ist Gröningen in Holland. Nach einer mir zur Untersuchung mitgetheilten umfangreichen Sammlung des Herrn Dr. Ali Cohen in Groningen habe ich früher eine Aufzählung der dort vorkommenden Versteinerungen geliefert. Bei weitem die meisten der dort vorkommenden silurischen Geschiebe gehören der obersilurischen Schichtenreihe der Insel Gotland an, und nur einige wenige in einzelnen Exemplaren beobachtete Versteinerungen, wie namentlich *Spirifer lynx*, *Orthis anomala* und *Chaetetes Petropolitanus* weisen auf eine ältere Abtheilung der silurischen Gruppe, nämlich den Orthoceras-Kalk hin. Einzelne silurische Geschiebe finden sich auch noch in anderen Theilen von Holland bis zu den Rhein-Mündungen hin. Namentlich hat Staring*) auch auf der im Zuyder-See liegenden Insel Urk silurische Kalksteingeschiebe schwedischen Ursprungs aufgefunden. Die Rhein-Mündungen aber scheinen sie nirgends zu überschreiten, wie denn überhaupt das nordische erratische Phänomen an ihnen seine Grenze gegen Süden findet.



DEN's Versteinerungen der Mark Brandenburg*) in Betracht. iesem für seine Zeit verdienstlichen Buche werden vielfache achtungen über das Vorkommen von versteinerungsführenden vial-Geschieben in der Mark Brandenburg überhaupt gemacht, es werden einige Arten von Gesteinen nach ihren petrohischen und paläontologischen Merkmalen zuerst scharf unterden. Der die Aufzählung und Beschreibung der beobach- Versteinerungen begreifende paläontologische Haupttheil des ies ist dagegen ziemlich werthlos, theils wegen der grossen- s irrthümlichen Identificirung der Arten mit specifisch ganz verdenen Arten von SOWERBY, GOLDFUSS, SCHLOTHEIM u. s. w., vielmehr aber wegen der Aufnahme von zahlreichen Arten ne Aufzählung, welche nicht in den Geschieben vorkommen, ern nur in anstehenden Schichten Süd-Deutschlands und an- Gegenden gekannt sind. Das gilt namentlich von verdenen Lias-Petrefakten Schwabens. Durch Vergleichung Original-Exemplare der betreffenden Arten in der seitdem as Museum der Oberberghauptmannschaft in Berlin übergeenen Sammlung KLÖDEN's hat sich diese Vermengung fremdischer Arten mit solchen der Geschiebe zweifellos feststellen n. Unter diesen Umständen wird es im Interesse der Wissenft sich am meisten empfehlen, die Namen der KLÖDEN'schen ählung nicht weiter zu berücksichtigen. Verdienstlich ist in paläontologischen Theile der Schrift nur etwa die Beschrei- der unter der Benennung *Battus tuberculatus* aufgeführten *ichia tuberculata*.

Für die Kenntniss der sedimentären Diluvial-Geschiebe in lenburg hat später BOLL**) in seiner „Geognosie der deut- Ostsee-Länder" einen werthvollen Beitrag geliefert, in wel- er auch schon die verschiedenen in der Form von Diluvialhieben vorkommenden Gesteine zu begrenzen sucht.

Von den in Schleswig-Holstein vorkommenden Diluvial-Ge-

*) Die Versteinerungen der Mark Brandenburg insonderheit dien, welche sich in den Rollsteinen und Blöcken der süd-baltischen e finden von K. F. KLÖDEN; mit 10 Kupfertafeln. Berlin 1834.

**) Geognosie der deutschen Ostsee-Länder zwischen Eider und etc. Unter Mitwirkung von BRÜCKNER verfasst von E. BOLL. Neulenburg 1846. S. 115—179.

schieben hat MEYN *) Nachricht gegeben. Später **) hat derselbe Beobachter auch noch auf sehr eigenthümliche dolomitische und talkige Geschiebe aufmerksam gemacht, welche bei Schulau an der Elbe in grosser Häufigkeit vorkommen und von denen in dem Folgenden noch weiter die Rede sein wird. Ich selbst habe im Jahre 1857 ***) und ausführlicher im Jahre 1858†) über das Vorkommen von Diluvial-Geschieben in Holland und namentlich bei Gröningen berichtet. Weitere Mittheilungen über die Diluvial-Geschiebe desselben Landes hat STABING††) gemacht. Die merkwürdige Ablagerung silurischer Diluvial-Geschiebe von Sadewitz bei Oels in Nieder-Schlesien, um deren Ausbeutung sich OSWALD in Oels ein Verdienst erworben hat, wurde im Jahre 1860 zum Gegenstande einer besonderen monographischen Darstellung von mir gemacht†††). Endlich hat neuerlichst GREWINGK††††) über das Vorkommen von Diluvial-Geschieben in den russischen Ostsee-Provinzen und in Lithauen lehrreiche und ausführliche Beobachtungen mitgetheilt.

---

*) Geognostische Beobachtungen in den Herzogthümern Schleswig und Holstein von Dr. LUDWIG MEYN (Besonders abgedruckt aus dem Jahresbericht der 11. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe. Altona 1845. S. 52 ff.

**) Dolomit-Geschiebe in Holstein. Vortrag von Dr. LUDWIG MEYN, in den Jahrbüchern für die Landeskunde der Herzogthümer Schleswig, Holstein und Lauenburg. Bd. II. 1859. S. 79 ff.

ıfzählung der verschiedenen in der Form von Diluvial-Ge-chieben in der norddeutschen Ebene bekannten Gesteine.

I. Silurische Gesteine.

Unguliten - Sandstein d. i. mit den Schalen von *Obolus Apollinis* erfüllter Sandstein.

Nur ein einziges hierher gehöriges Diluvial - Geschiebe ist bisher bekannt geworden. Es ist ein 4 Zoll langes und oll breites, plattenförmiges Stück eines festen gelbbraunen dsteins, welcher in parallele Lagen angeordnet ist und die Spal-ɡsrichtung des Gesteins bestimmend zahlreiche glänzendglatte, kelbraune, hornartige Schalen von *Obolus Apollinis* um-iesst. Dieses Stück wurde bei Lyck in Ost-Preussen durch rn R. Vogt gefunden und ist mit dessen früher erwähnten ımlung von Diluvial-Geschieben in das Breslauer Museum ıngt. Das Gestein ist fester als der gewöhnliche lockere und eibliche Unguliten-Sandstein der Russischen Ostsee-Provinzen, cher nach seinem geringen Zusammenhalt auch kaum für den nsport und die Erhaltung der Diluvial-Geschiebe geeignet würde; aber er gleicht fast vollständig gewissen festeren ;en des Unguliten-Sandsteins, welche hier und da an der ıte von Ehstland in der Hauptmasse vorkommen, und wie ich ıst sie namentlich am Glint bei dem Gute Aserien in Ehst-l beobachtet habe. Da der Unguliten-Sandstein ausserhalb Russischen Ostsee-Provinzen nirgendwo, und namentlich auch ıt in Skandinavien, anstehend gekannt ist, so wird auch der ıprung dieses Ost-Preussichen Diluvial-Geschiebes sich mit ıerheit auf Ehstland und Ingermannland zurückführen lassen. ter den in Livland, Kurland und Lithauen beobachteten Diluvial-ıchieben führt Grewingk den Unguliten-Sandstein nicht auf.

!. Plattenförmiger Sandstein mit *Paradoxides Tessini.*

Bis jetzt nur vereinzelt und an wenigen Lokalitäten beob-tet! Zuerst habe ich ein in der Sandgrube bei Nieder-Kun-dorf unweit Freiburg in Schlesien aufgefundenes Stück dieser : beschrieben*). Es ist dies ein 4 Zoll dickes plattenförmiges

*) Vergl. Notiz über ein Vorkommen von silurischem Quarzfels mit adoxides in der Sandgrube von Nieder-Kunzendorf unweit Freiburg Schlesien von Ferd. Roemer. Zeitschr. d. d. geol. Gesell. IX. Band. 7. S. 511, 512.

Stück von Quarzfels-ähnlichem Sandstein mit kieseligem Bindemittel, welches auf der einen seiner breiteren, am Umfange mit einem braunen Verwitterungsrande eingefassten, ebenen Flächen mit Schalstücken der Gattung Paradoxides in dichter Zusammenhäufung bedeckt ist. Die langen Hörner, in welche sich die Hinterecken des Kopfschildes verlängern, und die eigenthümliche Form des kleinen Pygidium lassen die Gattung mit Sicherheit bestimmen. Aber auch die Art liess sich nach einem wohl erhaltenen Pygidium mit Sicherheit als *Paradoxides Tessini*, d. i. die typische schon durch LINNÉ beschriebene schwedische Species der Gattung feststellen.

Ein paar andere hierher gehörende Stücke bewahrt das Berliner Museum auf. Nämlich ein handgrosses, subquadratisches, plattenförmiges Stück von feinkörnigem und festem gelblich-grauem Sandstein, welches ein jedenfalls zu der Gattung Paradoxides gehörendes und gut zu *Paradoxides Tessini* passendes Hypostoma eines Trilobiten enthält. Dieses Stück wurde durch BEYRICH selbst am Kreuzberge bei Berlin gefunden. Ferner ein paar kleinere nur wenige Quadrat-Zoll grosse plattenförmige Stücke eines ganz lockeren und zerreiblichen, eisenschüssigen gelben Sandsteins, welche auf den Schichtflächen mit Schalstücken von Paradoxides bedeckt sind. Auch diese Stücke wurden bei Berlin gefunden. Endlich liegen mir auch noch die Stücke desselben Gesteins von Meseritz in der Provinz Posen vor. Alle drei enthalten Fragmente von Paradoxides, das eine derselben aber zugleich ein deutliches Kopfschild von *Agnostus pisiformis.*

Die Altersbestimmung dieses Sandsteins betreffend, so wird

ırch das Vorkommen von *Agnostus pisiformis* in einem der ücke von Meseritz wird übrigens jeder etwa noch übrige Zwei- in Betreff der Zugehörigkeit des Gesteines zu der protozoischen hichtenfolge BARRANDE's beseitigt. Da in keinem anderen ıeile von Schweden ähnliche sandige Schichten mit Para- xides gekannt sind, in den russischen Ostsee-Provinzen die ıttung Paradoxides führende Schichten überhaupt fehlen, so rd sich der Ursprung jener ohne Zweifel zusammengehörenden ücke von Nieder-Kunzendorf, Berlin und Meseritz, mit grosser ahrscheinlichkeit auf die Insel Oeland oder ein dieser Insel he liegendes, vielleicht jetzt unter dem Meeresspiegel befind- hes Gebiet zurückführen lassen.

Schwarze Stinkkalk-Platten mit *Agnostus pisiformis* und *Olenus*.

Dergleichen plattenförmige Stücke sind an vielen Punkten obachtet, jedoch scheinen sie häufiger nur in den der Ostsee he liegenden Gegenden vorzukommen. Gewöhnlich enthalten ı von Versteinerungen nur die getrennten Kopf- und Schwanz- ıilder von *Agnostus pisiformis.* Seltener auch Olenus-Arten. ısonders häufig scheinen dergleichen Stücke bei Rostock zu in. Das Berliner Museum enthält dergleichen Stücke auch von ɔu-Strelitz und Travemünde. Ziemlich häufig sind sie auch i Meseritz in der Provinz Posen. Ausser den schwarzen Stink- lkplatten kommen dort auch graue plattenförmige Kalkstein- icke vor, welche ganz aus einer Zusammenhäufung von Olenus- hildern, mit einzelnen eingestreuten Schildern von *Agnostus siformis* bestehen. Ferner liegt von dort ein zwei Quadratzoll osses plattenförmiges Stück von schwarzem Kalkstein vor, ılches ganz erfüllt ist mit der Schale von *Atrypa lenticularis* ALMAN und durchaus den durch dasselbe Fossil bezeichneten, m Alaunschiefer untergeordneten Platten an der Kinnekulle Westgothland und bei Andrarum in Schonen gleicht. Bei ɔrlin kommen sie seltener vor. Aus Schlesien sind mir hierher hörende Geschiebe bisher nicht bekannt geworden und eben wenig kenne ich sie aus den westlich der Elbe liegenden Ge- ɔten.

Im Allgemeinen ist die Uebereinstimmung mit den in Schwe- n anstehenden, dem Alaunschiefer untergeordneten Stinkkalk- ıtten in petrographischer und paläontologischer Beziehung

gleich vollständig. Da in den russischen Ostsee-Provinzen ähnliche *Agnostus* und *Olenus*-führende Gesteine entschieden nicht vorhanden sind, so wird man den Ursprung jener Stinkkalk-Geschiebe mit Sicherheit auf Schweden zurückführen dürfen. Ein genaueres Ursprungsgebiet wird sich indessen kaum angeben lassen, da die Stinkkalk-Platten in dem Alaunschiefer von Schonen und namentlich an der bekannten Lokalität Andrarum denjenigen an den westgothischen Bergen, z. B. der Kinnekulle durchaus gleichen. Nur die geringere räumliche Entfernung Schonens wird es wahrscheinlich machen, dass die fraglichen Geschiebe vorzugsweise von dort abstammen.

Neuerlichst hat nun BEYRICH noch ein anderes Gestein mit *Agnostus* in der Form von Diluvial-Geschieben bei Berlin entdeckt. Es ist dies ein hellgrauer, fast weisser, mergeliger Kalkstein, welcher eine von dem *Agnostus pisiformis* entschieden specifisch getrennte *Agnostus*-Art in grosser Häufigkeit und in ganz vortrefflicher Erhaltung enthält. Die Art ist etwas grösser als *Agnostus pisiformis*, hat eine einfache Glabella, zwei Rumpf-Segmente mit einem sehr dicken Knoten auf jeder Seite der Achse und ein Schwanzschild mit stark gegliederter, aus sechs ungleichen Erhöhungen gebildeter Achse. Die Exemplare sind im Gegensatze zu der gewöhnlichen Erhaltung von *Agnostus pisiformis* meistens mit den Rumpf-Segmenten und zwar im eingerollten Zustande erhalten und die feinsten Einzelnheiten der Schalenoberfläche sind deutlich erkennbar. Die specifische Bestimmung betreffend, so zeigt sich die Art in allen wesentlichen

Ein Stück des Gesteins, welches mir BEYRICH zur Versichung mittheilte, enthält ausser dem *Agnostus* eine kleine cht näher bestimmbare *Orthis*-Art.

Grauer oder röthlicher Kalkstein mit *Orthoces duplex*, *Orthoceras vaginatum*, *Asaphus exnsus etc.* (Orthoceren-Kalk; Vaginaten-Kalk.)

Dieses Gestein kommt in grösseren Massen als irgend ein deres silurisches Diluvial-Gestein vor, und in der Allgemeinit der Verbreitung steht es allein dem obersilurischen blauauen Kalkstein mit *Chonetes striatella* und *Beyrichia*-Arten ch. In den der Ostsee benachbarten Gegenden, wie Pommern d Meklenburg, findet es sich zuweilen in 10 bis 12 Quadratss grossen und $\frac{1}{2}$ Fuss dicken Platten;*) sonst meistens in ss-grossen oder Hand-grossen Stücken. Zuweilen bestehen nze Ablagerungen von Diluvial-Geschieben mit fast völligem usschluss von anderen silurischen Gesteinen fast ausschliesslich s demselben; so z. B. diejenige von Sorau im Regierungsberk Frankfurt a. d. O.

In Gesellschaft von anderen silurischen Diluvial-Gesteinen, unzähligen Punkten in Ost- und West-Preussen, in Pommern, Meklenburg, in der Mark Brandenburg, in Schlesien u. s. w. obachtet, dagegen in den westlich von der Elbe liegenden Gesten anscheinend nur selten.

Auch in Livland und Lithauen sind nach den Beobachtunn von GREWINGK (a. a. O., S. 194) die Stücke von Orthoren-Kalk die verbreitetsten und häufigsten silurischen Geschiebe. Allgemeinen soll dort mit dem Fortschreiten von Osten nach esten eine Abnahme in der Frequenz derselben wahrgenommen erden.

In den sehr umfangreichen Sammlungen silurischer Dilual-Geschiebe von Gröningen in Holland, welche mir zur Unrsuchung vorgelegen haben, war nichts als ein loses Exemplar n *Orthis lynx* (*Spirifer lynx*) vorhanden, welches man mögher Weise auf dieses Niveau beziehen könnte.

---

*) Nach BOLL (Geognosie der deutschen Ostsee-Länder, S. 125) rde bei Brunn ein 20 bis 24 Fuss langes und 5 Fuss dickes Geschiebe ses Gesteins aufgefunden.

gleich vollständig. Da in den russi
liche *Agnostus* und *Olenus*-führende
vorhanden sind, so wird man den L
schiebe mit Sicherheit auf Schwed
genaueres Ursprungsgebiet wird s
lassen, da die Stinkkalk-Platten in d
und namentlich an der bekannten L
an den westgothischen Bergen, z.
gleichen. Nur die geringere räu
wird es wahrscheinlich machen,
vorzugsweise von dort abstammen.

Neuerlichst hat nun BEYRICH
Agnostus in der Form von Dilu
deckt. Es ist dies ein hellgrauer,
stein, welcher eine von dem *A*
specifisch getrennte *Agnostus*-Art
ganz vortrefflicher Erhaltung enth
als *Agnostus pisiformis*, hat eine
Segmente mit einem sehr dicke
Achse und ein Schwanzschild n
ungleichen Erhöhungen gebildete
im Gegensatze zu der gewöhnl
pisiformis meistens mit den Ru
gerollten Zustande erhalten und
Schalenoberfläche sind deutlich
stimmung betreffend, so zeigt si

›s an einem geeig-
;end des norddeut-
Geschiebe näher zu
›eutschlands ist frei-
on. der Insel Oeland
;enwärtig etwa vom
ıs aus dem mehr ent-
ıen zusammen häufig
nden, welche nur in
ıd gekannt sind, wie
rze Stinkkalk mit *Ole-*

›graphischen Stein
mit *Cyclocrinites*
rauer Kalkstein.

;rosse, bei Meseritz im
ıcke liegen vor. Wenn
Cyclocrinites Spaskii auf
ıren das Gestein die voll-
Kalkstein von Munnelas,
Cyclocrinites Spaskii be-
: dichte Gefüge des Kalk-
;, dasselbe Vorkommen von
.ekleideten Höhlungen, die-
Spaskii *), dessen Durch-
unde oder elliptische Ringe
r in der helleren Masse des
n einander grenzen.
irgend einer Art von siluri-
enden Gesteine schlagend ist,
n Betreff dieser Uebereinstim-
lurch Eichwald selbst erhal-
:unnelas zur Vergleichung vor-
ı noch anderswo ein ähnliches
anstehend gekannt ist, so wird

ptaculites zunächst verwandter Kör-
angenommen worden ist, ein Crinoid.

der Ursprung dieser Geschiebe mit Sicherheit aus dem westlichen Ehstland herzuleiten sein.

Das Alter des Gesteins betreffend, so ist *Cyclocrinites Spaskii* besonders in demjenigen Niveau der unteren Abtheilung der silurischen Schichtenreihe häufig, welche FR. SCHMIDT als Wesenberg'sche Schicht (2) bezeichnet. In der That rechnet FR. SCHMIDT auch im Besonderen den Kalkstein von Munnelas zu dieser Schichtenfolge, welche zwischen dem Orthoceren-Kalk (Vaginaten - Kalk) und der Lyckholm'schen Schicht ihren Platz hat.

6. **Kalkstein von Sadewitz, d. i. compakter, oft dem lithographischen Stein der Jura-Formation ähnlicher hellgrauer Kalkstein mit *Chasmops conicophthalmus, Encrinurus multisegmentatus, Lichas angusta, Lituites antiquissimus, Orthoceras clathrato-annulatum, Holopea ampullacea, Leptaena sericea, Orthis solaris, Orthis Oswaldi, Propora tubulata, Syringophyllum organum, Streptelasma europaeum, Aulocopium aurantium, Aulocopium diadema* u. s. w.**

Das Gestein, welches die merkwürdige, seit Jahrhunderten für das Brennen von Kalk benutzte, reiche Ablagerung von Kalkgeschieben bei Sadewitz und in den benachbarten Ortschaften Vielguth, Neu-Ellguth, Kaltvorwerk und Ober- und Nieder-Schmollen unweit Oels in Nieder-Schlesien bildet. Die zahlreichen or-

er mit demjenigen Stockwerke der silurischen Schichtenreihe in Ehstland, welche FR. SCHMIDT als Lyckholm'sche Schicht (2 a) in seiner Classification der silurischen Gesteine in Livland und Ehstland bezeichnet, übereinstimmt. Die Gemeinsamkeit gerade der häufigsten Arten, wie *Chasmops conicophthalmus*, *Encrinurus multisegmentatus*, *Lituites antiquissimus*, *Leptaena sericea*, *Streptelasma Europaeum* und *Syringophyllum organum* machen diese Gleichstellung zweifellos. Zugleich wird durch diese Uebereinstimmung des Sadewitzer Gesteins mit der Ehstländischen Schichtenfolge und durch den Umstand, dass in Skandinavien die gleichen Schichten nicht gekannt sind, der Ursprung der Sadewitzer Geschiebe aus dem westlichen Theile von Ehstland, wo die Lyckholm'sche Schicht entwickelt ist, oder einem zunächst angrenzenden jetzt vom Meere bedeckten Gebiete durchaus wahrscheinlich.

Die fast ausschliessliche Beschränkung von Geschieben dieses Gesteins in Deutschland auf die Ablagerung von Sadewitz ist übrigens ebenso bemerkenswerth als die fast völlige Abwesenheit von Geschieben anderer silurischer Gesteine in dieser Ablagerung. Ausser bei Sadewitz selbst sind nur noch bei Stettin durch BEYRICH ein paar Kalksteinstücke mit *Chasmops conicophthalmus* und *Porambonites sp.* beobachtet worden, welche wahrscheinlich demselben Niveau angehören. Einige andere hierher gehörende Stücke liegen mir von Meseritz im Regierungsbezirk Posen und von Fraustadt im Regierungsbezirk Liegnitz vor. Das eine der Stücke von Meseritz enthält ein grosses Kopfschild von *Chasmops conicophthalmus*, ein anderes ein Exemplar von *Leptaena semipartita*. Auch ein mehr als handgrosses, in grauen Kalk versteinertes loses Exemplar von *Syringophyllum organum* gleicht ganz den bei Sadewitz vorgekommenen Exemplaren. Wenn diese Koralle als in Ehstland vorzugsweise der Lyckholm'schen Schicht angehörend durch ihr Vorkommen überhaupt auf unser Niveau hinweiset, so ist das letztere auch noch an vielen anderen Punkten in den Geschieben vertreten. Namentlich findet sich die genannte Koralle in losen, von der ausfüllenden Gesteinsmasse völlig befreiten und daher bimstein-artig leichten verkieselten Stücken von gelbbrauner Farbe an vielen Stellen und ich kenne sie namentlich von Meseritz, Lyck in Ost-Preussen, Berlin und selbst von Gröningen in Holland.

Vielleicht gehören auch gewisse, gelegentlich lose vorkom-

mende Spongien der Gattung Aulocopium dem Niveau des Sadewitzer Kalkes an. Dieselben sind nämlich ganz nach Art der bei Sadewitz selbst vorkommenden Excemplare in hellfarbigen, durchscheinenden, grau-blauen Chalcedon verwandelt. Ueber die etwaige specifische Identität mit Sadewitzer Arten zu entscheiden gestattet die unvollkommene Erhaltung nicht. BEYRICH fand ein grosses Exemplar am Kreuzberge bei Berlin und mehrere Exemplare habe ich von Meseritz durch KADE erhalten.

Ausserdem ist nun an dieser Stelle noch eine andere Art von Geschieben aufzuführen, welche bei sehr verschiedenem petrographischen Verhalten in ihren organischen Einschlüssen mit dem Gestein von Sadewitz übereinstimmen. Die fraglichen Geschiebe bestehen aus einem eigenthümlichen, schwammig-porösen, und oft wie Bimstein schwimmend leichten Gestein von graubrauner Färbung, in welchem die zahlreichen eingeschlossenen Versteinerungen stets nur in der Form von Steinkernen und Abdrücken erhalten sind. Die Stücke des Gesteins sind meistens in auffallender Weise durch ebene, mehr oder minder rechtwinklig sich schneidende Flächen begrenzt, so dass man sie auf den ersten Blick für Stücke von Ziegeln oder Backsteinen halten könnte. Nach dieser äusseren Aehnlichkeit haben die Sammler von Geschieben bei Berlin das Gestein als Backsteinkalk bezeichnet. Auch bei dem weiteren Zerschlagen theilen sich die Stücke häufig nach ebenen Kluftflächen. Zuweilen sind die Stücke und namentlich die kleineren durch ihre ganze Masse hindurch von der gleichen porösen und leichten Beschaffenheit.

Das Gestein ist an vielen Punkten beobachtet. In grosser Häufigkeit findet es sich bei Berlin. KLÖDEN*) hat es schon kenntlich beschrieben und nennt es „veränderten Uebergangskalk". Noch häufiger scheint es bei Stettin zu sein. Ich habe zahlreiche Stücke desselben in der auf der Südseite der Stadt gelegenen ZIMMERMANN'schen Sandgrube angetroffen. Ausserdem kenne ich Geschiebe dieser Art von Meseritz und aus der Sandgrube von Nieder-Kunzendorf in Nieder-Schlesien. Auch von Lyck in Ost-Preussen habe ich einzelne Stücke erhalten. Durch BEYRICH ist es endlich auch bei Segeberg in Holstein beobachtet worden. Die Grösse der Geschiebe ist gewöhnlich unbedeutend, selten Faustgrösse bis einen halben Kubikfuss übersteigend.

Wie schon bemerkt ist das Gestein meistens reich an Versteinerungen. Das häufigste und bezeichnendste Fossil ist wohl *Chasmops conicophthalmus* **). Von Brachiopoden finden sich am häufigsten *Platystrophia (Spirifer) Lynx*. Nächstdem eine *Porambonites*-Art. Sehr häufig sind ferner gewisse eigenthümliche Steinkerne von Korallen, bei welchen verlängert kegelförmige Stäbchen gegen einen Mittelpunkt convergiren. Wahrscheinlich gehören sie zu *Calamopora* oder einem nahe verwandten Geschlechte der *Zoantharia tabulata*. Der Umstand, dass die kegelförmigen Stäbchen als die Ausfüllungen der Röhrenzellen nicht den Böden oder Querscheidewänden von *Calamopora* entsprechend quer gegliedert sind, kann nicht gegen die Vereinigung mit *Calamopora* entscheiden, da auch in anderen und namentlich devonischen Gesteinen Steinkerne von Calamoporen vorkommen, bei welcher an den Steinkernen der Röhrenzellen eben so wenig die Quer-Scheidewände erkennbar sind, die also wohl leicht zerstörbar gewesen sein müssen. Auch die merkwürdigen, wie es scheint in die Verwandtschaft des ebenfalls

---

*) Versteinerungen der Mark Brandenburg S. 55.

**) *Battus gigas* KLÖDEN, Verst. der Mark Brandenburg S. 120 Taf. II. Fig. 1 ist, wie freilich aus der unvollkommenen Abbildung kaum zu errathen sein würde, wohl aber aus der Vergleichung des mit der ganzen KLÖDEN'schen Sammlung in das Berliner Museum übergegangenen Original-Exemplares, auf welches mich BEYRICH aufmerksam machte, nichts anderes als ein unvollständiges Kopfschild des *Chasmops conicophthalmus*.

räthselhaften *Receptaculites* gehörenden kugeligen Körper, welche EICHWALD unter der Benennung *Cyclorinites Spaskii* aus Ehstland beschrieben hat, gehören zu den nicht seltenen Arten. Ferner sind mehrere einer scharfen specifischen Bestimmung noch bedürfende Cystideen zu erwähnen.*) Endlich sind einige Kopf- und Schwanzschilder von *Asaphus expansus* und *Illaenus crassicauda* erkannt worden.

Die vorstehend aufgeführten Fossilien genügen nun zwar, um die Zugehörigkeit des Gesteins zu der unteren Abtheilung der silurischen Gruppe mit Sicherheit festzustellen, aber für die Bestimmung des genaueren Niveaus sind sie noch nicht ausreichend. Man muss für diesen Zweck einige seltener vorkommende Arten hinzunehmen, welche ich namentlich in den Berliner Sammlungen erkannt habe. Hier sind namentlich aufzuführen:

1. *Acestra subularis* FERD. ROEMER. Foss. Fauna von Sadewitz S. 55. Taf. VII, Fig. 7. Selten sind die cylindrischen Stäbe so lang und dick, wie ich sie aus dem Kalke von Sadewitz abgebildet habe. Namentlich wenn das Gestein in der Form von Hornstein auftritt, so sind es nur $\frac{1}{4}$ bis höchstens 1 Zoll lange Bruchstücke der Stäbchen. In der schwärzlichen oder braunrothen Hornsteinmasse treten diese Stäbchen mit ihrer weissen Farbe sehr deutlich hervor. Dergleichen Stücke liegen mir namentlich von Meseritz vor.

2. *Orthis Oswaldi* L. v. BUCH. conf. FERD. ROEMER

Fauna von Sadewitz S. 37. Taf. V, Fig. 7. Mehrere Exemplare in derselben Sammlung.

4. *Lichas angusta* BEYRICH. Vergl. FERD. ROEMER Foss. Fauna von Sadewitz S. 76. Taf. VIII, Fig. 8.

5. *Streptelasma europaeum* FERD. ROEMER. Foss. Fauna von Sadewitz S. 16. Taf. IV, Fig. 1.*)

Alle vorstehend aufgeführten Arten sind bezeichnende Species der Sadewitzer Fauna und nimmt man hinzu, dass *Chasmops conicophthalmus* und *Platystrophia (Spirifer) lynx*, welche als vorzugsweise häufig schon vorher genannt wurden, auch in dem Sadewitzer Gesteine zu den die Fauna ganz besonders bezeichnenden organischen Formen gehören, so wird es zur Gewissheit, dass wir in den backsteinförmigen, schwammig porösen Geschieben nur eine petrographisch verschiedene Form des Niveaus der Sadewitzer Geschiebe, d. i. der Lyckholmschen Schicht von FRIEDR. SCHMIDT vor uns haben.

Den Ursprung dieser backsteinförmigen Geschiebe betreffend, so ist derselbe vorläufig ungewiss. Mir sind weder in Skandinavien noch in Russland anstehende Schichten von gleicher Beschaffenheit bekannt. Freilich ist wohl zu erwägen, dass sie leicht übersehen sein können, denn wenn das Gestein in der sehr compakten Beschaffenheit des unverwitterten Zustandes als ein kieseliger blaugrauer Kalkstein erscheint, so werden die fest von dem Gesteine umschlossenen Versteinerungen kaum erkennbar sein und die Schichten werden als anscheinend versteinerungslos kaum zu näherer Beachtung auffordern. Andererseits kann die Mächtigkeit der betreffenden Schichten möglicher Weise eine sehr geringe sein, da bei der Festigkeit des Gesteins und der dadurch bedingten geringen Zerstörbarkeit während des Transports alle überhaupt fortgeführten Bruchstücke des Gesteins sich auch auf der sekundären Lagerstätte erhalten haben. Bei der verhältnissmässig genauen Kenntniss der silurischen Schichten in Ehstland, wo das Gestein, wenn es vorhanden wäre, nicht wohl übersehen sein könnte, scheint mir der Ursprung dieser Geschiebe aus Schweden am wahrscheinlichsten.

---

*) Wahrscheinlich gehören auch die an vielen Punkten vorkommenden, frei aus dem Gestein gelösten Exemplare von *Syringophyllum organum*, welche gewöhnlich in eine bräunliche zerreibliche Versteinerungsmasse umgewandelt sind, hierher.

7. **Plattenförmig abgesonderter feinkörniger grauer Sandstein mit Trinucleus- und Ampyx-Arten.**

Das Berliner Museum enthält ein handgrosses und 1 Zoll dickes Stück dieses Gesteins, welches am Kreuzberge bei Berlin gefunden wurde. Von anderen Punkten ist mir das Gestein nicht bekannt geworden und jedenfalls gehört es zu den selteneren Geschiebe-Arten.

Das Gestein stimmt petrographisch und paläontologisch mit demjenigen überein, welches auf der Höhe der westgothischen Berge, namentlich des Mösseberg, Olleberg und Billingen eine regelmässige Schichtenfolge bildet und von ANGELIN *) in seine *Regio VI. Trinucleorum* und zwar in deren obere Abtheilung mit der Bezeichnung D b) gestellt wird. Die Gattungen *Trinucleus* und *Ampyx* sind auch für diese Schichtenfolge vorzugsweise bezeichnend.

Da in keiner anderen Gegend des nördlichen Europa Schichten von ähnlicher Beschaffenheit anstehend gekannt sind, so wird der Ursprung des genannten Geschiebes auch auf Westgothland zurückzuführen sein.

8. **Kalkstein mit *Pentamerus borealis*.** Weisser oder gelblich grauer, stets deutlich geschichteter und gewöhnlich in 2 bis 3 Zoll dicken Platten abgesonderter Kalkstein oder Dolomit, welcher bei fast vollständigem Ausschluss aller anderen

in dem Gesteine erst recht erkennbar. Während die anderen *Pentamerus*-Arten *) fast immer mit den vereinigten Klappen gefunden werden, so ist es im Gegensatze dazu für das Vorkommen dieser Art bezeichnend, dass die Klappen fast immer von einander getrennt liegen. Es lässt dies auf eine geringe Festigkeit der Verbindung der beiden Klappen schliessen. Ist das Gestein Dolomit statt Kalkstein, so sind die *Pentamerus*-Schalen selbst verschwunden und nur die Steinkerne derselben sind erhalten, welche in ihrer eigenthümlichen zweilappigen Form eben so wenig zu erkennen sind.

Die specifischen Merkmale der Art betreffend, so ist *Pentamerus borealis* zuerst durch Eichwald **) von Hapsal in Esthland beschrieben und abgebildet worden. Nach Grösse und allgemeiner Gestalt lässt er sich mit dem *Pentamerus galeatus* vergleichen. Die Schale ist etwa 1 Zoll lang und stark gewölbt. Aber der Schnabel der grösseren Klappe ist viel stumpfer und kürzer als bei *Pentamerus galeatus*. †) Dadurch erhält die ganze Gestalt etwas Plumpes. Die Oberfläche der Schale zeigt keine Rippen und Falten, sondern ist gleichmässig gewölbt und glatt. Selbst von Anwachsstreifen ist in der Regel nichts bemerkbar. Bei einigen Exemplaren sieht man eine flache und schmale Einsenkung längs der Mittellinie der grösseren Klappe sich hinabziehen. Ferner ist die grosse Dickschaligkeit eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der Art. Verhältnissmässig ist dieselbe wohl grösser als bei irgend einer anderen Art der Gattung. Deshalb ist denn auch die Gestalt des Steinkernes eine

*) Nur *Pentamerus conchidium* Brongniart (*Gypidia conchilium* Dalman) zeigt in seinem Vorkommen bei Klinteberg auf der Insel Gothland etwas Aehnliches, indem gewöhnlich auch nur vereinzelte Klappen der Schale gefunden werden.

**) Die Urwelt Russlands, Heft II., 1842. S. 74. Tab. I. Fig. 14 a, b.

†) Murchison, E. de Verneuil et Keyserling, Russie Vol. II. S. 119 Tab. VIII. Fig. 1 a—c vergleichen die Art mit *Pentamerus oblongus* und schreiben der Art eine birnförmige Gestalt zu. Auch sonst passt Beschreibung und Abbildung so wenig zu der typischen Form unserer Art, dass ich fast vermuthen möchte, die von den genannten Autoren beschriebene Art sei eine von dem *P. borealis* verschiedene. Weder Eichwald's Beschreibung und Abbildung, noch auch durch Eichwald selbst erhaltene Exemplare lassen sich mit der Beschreibung der genannten Autoren in Uebereinstimmung bringen.

sehr eigenthümliche und von derjenigen der vollständigen Schale sehr abweichende. Die mittlere Längslamelle auf der Innenfläche der grösseren Klappe ist kurz und reicht gewöhnlich nicht über die Mitte der ganzen Länge der Klappe hinaus. Doch scheinen in dieser Beziehung die Individuen zu variiren. Zuweilen scheint die Lamelle weiter hinabzureichen.

Vorkommen. Die Geschiebe des Kalksteins mit *Pentamerus borealis* sind, obgleich nirgends in bedeutender Häufigkeit oder gar in massenhafter Zusammenhäufung, sondern immer nur vereinzelt vorkommend, von zahlreichen weit entlegenen Punkten mir bekannt geworden. Zunächst haben sie sich in Schlesien an mehreren Stellen gefunden. Aus einer Kiesgrube bei Trebnitz besitzt die Breslauer Sammlung ein handgrosses plattenförmiges Stück. In das Berliner Museum ist mit der OTTO'schen Sammlung ein ähnliches Stück von Steinau gelangt. Von Meseritz im Regierungsbezirke Posen habe ich mehrere Stücke durch KADE in Meseritz erhalten. Aus der Gegend von Berlin kenne ich das Gestein nicht und auch BEYRICH hat es dort bisher nicht beobachtet. Dagegen befand sich ein handgrosses Stück in einer weiterhin näher zu besprechenden Sammlung von Geschieben von Schalau an der Elbe, welche ich durch L. MEYN erhielt. Endlich findet sich das Gestein noch unzweifelhaft unter den Silurischen Geschieben der bekannten Ablagerung am Hondsrug bei Gröningen in Holland.*) Ich habe mehrere faustgrosse Stücke von dort erhalten. Die Verbreitung nach Osten betreffend, so habe ich mehrere Exemplare aus dem Kreise Lyck in Ost-Preussen

esen drei Varietäten hat die erstgenannte nach GREWINGK
össten Verbreitungsbezirk, der sich über einen grossen
von Livland, Kurland und Lithauen erstreckt.
rsprungsgebiet: Bei keinem der in der Form von
l-Geschieben in der norddeutschen Ebene vorkommenden
ie lässt sich die Herkunft oder das Ursprungsgebiet so
und in so enge Grenzen eingeschlossen bestimmen wie bei
Kalkgeschieben mit *Pentamerus borealis*. Nur in Ehst-
nd auf der benachbarten Insel Dagden (Dagö) ist ein Ge-
von gleicher Beschaffenheit anstehend gekannt. Nach
i. SCHMIDT,*) welcher das Gestein als Borealis-Bank be-
t, bildet dasselbe eine überall leicht erkennbare Zone,
bei einer nicht mehr als 15 Fuss betragenden Gesammt-
gkeit sich quer durch ganz Ehstland zieht. Die Uebereín-
ng des Gesteins dieser anstehenden Schichten mit dem
ie der norddeutschen Geschiebe ist vollkommen. Hand-
welche ich selbst von den anstehenden Schichten in Ehst-
ahm, gleichen Stücken der Geschiebe zum Verwechseln.**)
n weder in Skandinavien noch in England ein ähnliches
i, noch überhaupt das Vorkommen von *Pentamerus bo-*
bekannt ist, so wird der Ursprung jener norddeutschen
ebe unbedingt auf Ehstland zurückzuführen sein. Das
m so unbedenklicher geschehen können, da durch die Beob-
gen von GREWINGK ermittelt ist, dass das Gestein über
nächst südlich von Ehstland liegendes ausgedehntes Ge-
h in grosser Häufigkeit in der Form von Diluvial-Geschie-
rbreitet.
as Alter des Gesteins betreffend, so steht es nach den über
gerungsverhältnisse des Gesteins in Ehstland gemachten
htungen fest, dass seine Stelle an der Basis der oberen
ung der silurischen Gruppe ist. Es bildet eine lokale
rung in der durch das massenhafte Auftreten glatter Pen-
i bezeichneten grösseren Schichtenfolge, mit welcher
die obersilurische Schichtenreihe beginnt und die Grenze
lie untere Abtheilung der silurischen Gruppe deutlich be-
t wird.

Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord-
und Oesel. Dorpat 1858. S. 57 ff.
Vergl. FERD. ROEMER, Bericht über eine geol. Reise nach Russ-
ihe diesen Band S. 178.)

Kalksteine vom Alter des die Insel Gotland zusammensetzenden Schichtensystems.

Die nun noch folgenden silurischen Gesteine sind solche, welche in der die Insel Gotland zusammensetzenden Schichtenfolge ihre nächsten Verwandten haben oder geradezu mit bestimmten gotländischen Gesteinen übereinstimmen.

Das häufigste der hierher gehörenden Gesteine ist:

9. **Gräulich-grauer, in plattenförmigen, gewöhnlich nur wenige Kubikzoll grossen, selten mehr als handgrossen Stücken vorkommender, dichter Kalkstein, paläontologisch vorzugsweise bezeichnet durch *Chonetes striatella*, *Beyrichia tuberculata* und *Rhynchonella nucula*. (Beyrichien-Kalk; Choneten-Kalk.)**

Die ganze fossile Fauna dieses Kalksteins weiset demselben zunächst zweifellos seine Stelle in der oberen Abtheilung der silurischen Schichtenreihe an. Es werden nämlich folgende Arten in demselben beobachtet:

1. ***Ptilodictya lanceolata*** LONSDALE.

(*Flustra lanceolata* GOLDFUSS.)

Sehr häufig! Die Art wurde durch GOLDFUSS sogar zuerst aus solchen Geschieben der bekannten Geschiebe-Ablagerung von Gröningen in Holland beschrieben.

;e kleine Erhöhung mit zwei ovalen Vertiefungen auf der
des abgestumpften Scheitels vorhanden. Das ist nament-
den durch Verwitterung aufgelockerten, weisslichen, kleinen
ieben von den Ufern der Panke bei Berlin der Fall. Die
nfläche der Klappe ist bis auf äusserst feine Anwachsringe
lls glänzend glatt. Die Zugehörigkeit zu Discina ist keines-
sicher, wohl aber diejenige zu den inarticulirten Brachio-
überhaupt; vielleicht gehört die Art zu Siphonotreta oder
iem besonderen Geschlechte.

'honetes striatella.

Orthis striatella DALMAN.
Leptaena lata L. v. BUCH.
Chonetes striatella DE KONINCK.

Nicht blos die häufigste Brachiopoden-Art, sondern nebst
'chia tuberculata überhaupt das häufigste Fossil der Kalk-
;eschiebe.

lhynchonella nucula.

Terebratula nucula SOWERBY in MURCHISON'S *Silur. Syst. p.* 611. *tab.* 3. *Fig.* 1c., *tab.* 5. *Fig.* 21.
Rhynchonella nucula SALTER in MURCHISON'S *Siluria ed.* 2. *p.* 250. *Fig.* 1.

Eine kleine, selten mehr als 10 Millim. breite und 8 Millim.
Art, mit gewöhnlich 3 Falten im Sinus und 4 Falten auf
Vulst der andern Klappe! Zuerst unvollkommen von SOWERBY,
lichst besser durch SALTER abgebildet. Trotz der Häufig-
auf der Insel Gotland durch HISINGER in der *Lethaea*
ca nicht aufgeführt, dagegen jedenfalls von DALMAN unter
bratula plicatella mitbegriffen.
Nächst *Beyrichia tuberculata* und *Chonetes striatella* das
gste Fossil!

Spirifer sulcatus.

Delthyris sulcata HISINGER: *Leth. Suec. p.* 73. *tab.* 21. *Fig.* 6.
Spirifer sulcatus E. DE VERNEUIL: *Note sur quelques Brachiop. de l'Ile de Gothland* (*Bull. de la soc. géol. Fr.* 2. *T. V.*) *p.* 339.
Spirifera sulcata LINDSTRÖM: *Bidrag till Kännedom om Gotlands Brachiopoder. p.* 359.

Eine mehr oder minder stark in die Quere ausgedehnte, zu-
n deutlich geflügelte Art, mit 6 bis 9 radialen Falten oder
n auf jeder Seite des Sinus! Die durchbohrte Klappe stets
stärker gewölbt als die andere, mit einer Area von mehr

oder minder bedeutender Höhe versehen. Im Grunde des sonst glatten Sinus erhebt sich eine feine Falte. Dieser entsprechend hat der Wulst der anderen Klappe in der Mitte eine Furche oder flache Längen-Depression. Grössere Exemplare sind 25 Millim. breit und 20 Millim. lang. Die äussere Schalschicht fehlt fast immer, indem sie beim Zerschlagen der Stücke im Gesteine haften bleibt. Das weiset auf eine grosse Rauhigkeit der äusseren Skulptur hin.

HISINGER's Abbildung passt nur wenig zu unserer Form, indem sie viel kleinere Dimensionen und eine geringere Zahl von Falten zeigt. Die Bestimmung ist mir daher auch nicht zweifellos. Man könnte auch daran denken, die Art zu *Sp. elevatus* DALMAN zu ziehen, welche nach LINDSTRÖM bedeutenden Abänderungen der allgemeinen Form unterliegen soll.

Vorkommen: Häufig! Nächst den drei vorhergehenden Arten das häufigste Brachiopod. Fast immer nur in einzelnen Klappen.

6. *Atrypa reticularis* DALMAN.

Die gewöhnliche silurische Form der Art. Nicht häufig; meistens nur einzelne Klappen.

7. *Orthis elegantula* DALMAN.

Nicht häufig.

8. *Avicula retroflexa* HISINGER.

Selten! Gewöhnlich nur als Steinkern.

Beyrichia tuberculata.

Battus tuberculatus Klöden: Versteinerungen der Mark Brandenburg. Berlin 1834. S. 112. Taf. I. Fig. 16—23.
Agnostus tuberculatus Goldfuss in Jahrb. 1843. S. 542.
Beyrichia tuberculata Boll in *Palaeontograph. I. p.* 127 (1847).
Beyrichia tuberculata Jones: *Notes on palaeozoic bivalved Entomostraca No. 1. Some species of Beyrichia from the upper Silurian limestones of Scandinavia* in *Annals and Mag. of nat. hist. Sec. Ser.* 1855. *pag.* 86. *Pl. V. Fig.* 4—12.

Klöden hat zuerst nach Exemplaren aus gewissen zersetzund aufgelockerten weisslichen Kalkgeschieben, welche an der :e bei Berlin gefunden werden, eine eingehende Beschreibung r wichtigen Art gegeben, und bildet auch schon ein vollliges Exemplar mit den vereinigten beiden Klappen der le ab. Aber er hielt sie irrthümlich für einen Trilobiten rechnete sie zu der Gattung Battus, deren typische Art der *ostus pisiformis* ist. Erst Beyrich hat sich bestimmt gegen Zugehörigkeit der Art zu den Trilobiten ausgesprochen und den Platz unter den Ostracoden angewiesen. Auf Grund r Bemerkung Beyrich's haben fast gleichzeitig M'Coy und L die Gattung Beyrichia errichtet. M'Coy beschrieb zugleich r der Benennung *Beyrichia Klödeni* eine irländische Art, he er für identisch mit Klöden's *Battus tuberculatus* hielt. L nannte die Klöden'sche Art selbst *Beyrichia tuberculata.* ich hat Rupert Jones aus diluvialen Kalkgeschieben res Kalksteins von Berlin und Breslau, welche ihm durch rich zukamen, mehrere Arten der Gattung Beyrichia sorg- beschrieben und abgebildet. *Beyrichia tuberculata* nennt ie Art, auf welche sich die Figuren 20 bis 23 der Klöden'- n Abbildungen beziehen. M'Coy's *Beyrichia Klödeni* ist Jones eine von der Klöden'schen in Wirklichkeit specifisch chiedene irische Art.

Vorkommen: Bei weitem das häufigste Fossil des Kalksteins allen. Zuweilen dicht gedrängt in ungeheurer Zahl der Innen denselben anfüllend.

Bei ganz frischer Erhaltung des Kalksteins ist die Versteingsmasse hornartig durchscheinend und braun. Wird der stein durch Verwitterung erdig und zerreiblich, wie an der :e bei Berlin, so erscheinen die Schalen weiss und undurchig.

14. *Beyrichia Buchiana* R. JONES l. c. S. 86, Taf. V. Fig. 1—3.
Durch JONES in den gleichen Geschieben von Berlin und Breslau entdeckt.

15. *Beyrichia Dalmaniana* R. JONES l. c. S. 88, Taf. V. Fig. 13.
Desgleichen.

16. *Beyrichia Maccoyana* R. JONES l. c. S. 88, Taf. V. Fig. 14.
Desgleichen.

17. *Beyrichia Salteriana* R. JONES l. c. S. 89, Taf. V. Fig. 15, 16.
Desgleichen.

18. *Beyrichia Wilckensiana* R. JONES S. 89, Taf. V. Fig. 17—21.
Desgleichen.

19. *Beyrichia siliqua* R JONES S. 90, Pl. V. Fig. 22.
Desgleichen.

20. *Beyrichia mundula* R. JONES S. 90, Pl. V. Fig. 23.
Desgleichen.

21. *Calymene Blumenbachii* BRONGNIART.
Nicht selten! Unter den überhaupt vorkommenden Trilobiten-Arten die häufigste; aber nur in einzelnen Kopf- oder Schwanzschildern.

Vorkommen des Kalksteins: Von allen in der Form von Diluvial-Geschieben vorkommenden silurischen Gesteinen ist dieses das häufigste und am weitesten verbreitete. Die im Ganzen bedeutende Festigkeit des Gesteins ist der Erhaltung desselben günstig und besonders der Umstand, dass fast in keinem Stückchen desselben einige der bezeichnenden Versteinerungen, namentlich *Beyrichia tuberculata* und *Chonetes striatella* fehlen, lässt es überall leicht als solches erkennen. Von Königsberg in Ost-Preussen bis Gröningen in Holland ist es an zahlreichen Punkten nachgewiesen worden, namentlich bei Lyck in Ost-Preussen, Posen, Meseritz, Danzig, Stettin, Berlin, Breslau, Nieder-Kunzendorf, Trebnitz, Jever in Oldenburg, Hamm in Westphalen*) u. s. w. Ueber das Vorkommen in den Russischen Ostsee-Provinzen hat GREWINGK Beobachtungen mitgetheilt. Nach ihm fehlen die Geschiebe des Beyrichien-Kalkes in Livland und Ehstland und finden sich erst im westlichen Kurland. Der östlichste Punkt, an welchem dergleichen gefunden worden, ist Goldingen in Kurland.

Zuweilen wird das Gestein breccienartig oder conglomeratisch, indem es zahlreiche, gewöhnlich plattenförmige, gerundete oder eckige kleine Stücke von dichtem, gelblich-grünem Kalkstein umschliesst. Die eingeschlossenen Kalksteinstücke pflegen auf dem Querschnitte mit einem braunen Verwitterungsringe versehen zu sein.

Ursprungsgebiet des Kalksteins: An drei verschiedenen Punkten sind Kalksteinschichten von wesentlich gleichem paläontologischen Charakter und gleicher Beschaffenheit wie die hier in Rede stehenden Geschiebe auch anstehend gekannt, nämlich auf der Insel Gotland, auf der Insel Oeland und in Schonen. Auf der Insel Gotland sind dergleichen in der Nähe von Oestergarn auf der Ostseite der Insel, und besonders bei Hammaren unweit Katthammarsvick gekannt. Sie gehören dort nach den Untersuchungen von FR. SCHMIDT**) der obersten der von ihm auf der Insel unterschiedenen Zonen, der südöstlichen oder Ludlow-Zone an. Auf der Insel Oesel sind die betreffenden

*) Vergl. F. ROEMER: Die Kreidebildungen Westphalen's in Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. VI., 1845, S. 115.

**) Beitrag zur Geologie der Insel Gotland u. s. w. in Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurland's. I. Ser. Bd. II. S. 463. (1859.)

Schichten am Ohhesaare-Pank, d. i. einem steilen Uferabsturze bei dem Dorfe Ohhesaar, an der nordwestlichen Seite der Halbinsel Sworbe aufgeschlossen*). Die Uebereinstimmung der fraglichen Gesteine auf Oesel und auf Gotland ist so gross, dass der auch sonst wahrscheinliche untermeerische Zusammenhang der Schichtensysteme beider Inseln durch dieselbe noch mehr begründet erscheint. In Schonen sind hierher gehörende Gesteine, namentlich in den Umgebungen des Sees Ringshön entwickelt**). Es entsteht nun die Frage, aus welchen von diesen drei Gebieten die Geschiebe des Beyrichien-Kalks ihren Ursprung ableiten. ANGELIN hält es für durchaus wahrscheinlich, dass sie vorzugsweise aus Schonen stammen. FR. SCHMIDT dagegen möchte sie von Oesel herleiten. Mir selbst ist am wahrscheinlichsten, dass sie aus einem jetzt vom Meere bedeckten Gebiete zwischen Oesel und Gotland herstammen, denn eine völlig genaue petrographische Uebereinstimmung hat das Gestein der Geschiebe doch weder mit dem auf Oesel noch mit dem auf Gotland anstehenden, und auch paläontologisch vereinigt das Gestein in gewisser Beziehung die Merkmale des Gesteines vom Ohhesaare-Pank und desjenigen von Oestergarn***). Die Geschiebe aus Schonen herzuleiten würde ich weniger geneigt sein, weil von den benachbarten in Schonen anstehenden eruptiven oder sedimentären Gesteinen kaum irgend welche unter den Geschieben nachgewiesen worden sind, weder der schwarze Orthoceren-Kalk von Fågelsang bei Lund, noch die devonischen Sandsteine, welche die Beyrichien-Schichten in den Umgebungen des Sees Ringshön begleiten.

ufigsten Arten sind: *Stromatopora striatella*, *Calamopora* *otlandica*, *Calamopora aspera*, *Calamopora cristata*, *Helio-* *es interstinctus*, *Chaetetes Gotlandicus**), *Alveolites repens*, *alysites catenularia*, *Halysites escharoides*, *Syringopora bi-* *rcata*, *Syringopora cancellata*, *Thecia Swinderenana*, *Cya-* *ophyllum articulatum*, *Acervularia luxurians* E. H. (*Astraea* *ianas*), *Ptychophyllum patellatum* E. H. (*Fungites patellatus* HLOTHEIM) und *Cyathaxonia Dalmani*. Vielfach kommen die-lben Korallen-Arten auch ganz lose für sich vor. Sie sind dann wöhnlich in einen weissen, zuckerförmig krystallinischen Kalk rwandelt. Das gilt besonders von *Stromatopora striatella*. hr häufig sind sie auch verkieselt und dann, völlig befreit von m umhüllenden Gestein, oft in vortrefflicher Deutlichkeit er-lten.

Einzelne Brachiopoden von grösserer vertikaler Verbreitung, e namentlich *Atrypa reticularis* kommen gelegentlich zwischen n Korallenstöcken vor.

Vorkommen: Die Geschiebe dieses Korallenkalks besitzen um eine geringere Verbreitung als diejenigen des Beyrichien-lks. Von Lyck in Ost-Preussen bis Gröningen sind sie fast allen Punkten, wo überhaupt silurische Geschiebe vorkom-n, nachgewiesen worden. An manchen Lokalitäten, wie z. B. i Gröningen in Holland und bei Jever in Oldenburg bilden sie gar den bei weitem überwiegenden Theil der silurischen Ge-hiebe. Die Dimensionen dieser Geschiebe von Korallenkalk d durchschnittlich geringer als diejenigen des Orthoceratiten-lks, aber bedeutender als die des Beyrichien-Kalks. Stücke n Faust- bis Kopfgrösse sind die gewöhnlichsten.

Alter und Herkunft: Die Beschaffenheit des Gesteins en so wie die organischen Einschlüsse weisen auf die Insel otland hin. Das Gestein der dortigen korallenreichen Schich-gleicht in jeder Beziehung dem Gestein der Geschiebe und in den letzteren vorkommenden Korallen sind sämmtlich ch auf Gotland vorhanden. Im Besonderen gleicht das Ge-in demjenigen der in dem nordwestlichen Theile der Insel d namentlich in den Umgebungen von Wisby anstehenden ko-lenreichen Schichten. Wenn man mit FRIEDR. SCHMIDT und

---

*) Vergl. F. ROEMER: Die Verst. der silur. Diluv.-Gesch. von Grö-gen in Holland, in LEONH. u. BRONN's Jahrb. 1858 S. 264.

mit LINDSTRÖM die den nordwestlichen Theil der Insel zusammensetzenden Schichten als die ältesten der ganzen Insel betrachtet, so würde also auch den Geschieben diese Altersstellung zukommen.

In dasselbe Niveau der Wisby-Zone wird man auch noch einige andere lose als Geschiebe vorkommende Petrefakten zu rechnen haben. Das gilt namentlich von *Astylospongia praemorsa* (*Siphonia praemorsa* GOLDFUSS). In dunklen Hornstein versteinert ist dieser Schwamm überall, von Lyck in Ost-Preussen bis Gröningen in Holland in dem Diluvium als loses Geschiebe verbreitet. Obgleich die Art auch in anstehenden Schichten eines tieferen Niveaus vorkommt, so wird man die lose im Geschiebe vorkommenden Exemplare doch wohl auf Gotland zurückführen müssen, da die Art an der Küste von Gotland in losen Exemplaren von ganz gleicher Erhaltung wie die Exemplare der norddeutschen Ebene und zugleich auch in anstehenden Schichten vorkommt.

Auch gewisse als Geschiebe vorkommende Stücke von dichtem grauen Kalkstein mit *Lucina prisca* und anderen Formen der Gotländer Fauna werden der als Wisby-Zone bezeichneten untersten Abtheilung der Gotländer Schichtenreihe zuzurechnen sein.

Nachdem die Uebereinstimmung der Geschiebe von Korallenkalk mit denjenigen der entsprechenden Gotländer Schichten nachgewiesen ist, so wird auch ihr Ursprung von dort herzuleiten sein. Zwar sind auch auf der Insel Oesel und in

ind anstehend gekannt sind, und es erscheint daher durchaus nbedenklich, die Geschiebe von dort abzuleiten.

Die Verbreitung dieser Geschiebe reicht über das ganze Diıvial-Gebiet. An Häufigkeit des Vorkommens stehen sie jedoch en vorhergehenden Geschiebearten bedeutend nach. Zuweilen eht das Gestein in röthlichen Hornstein über.

12. Gelblich weisser oolithischer Kalkstein.

Das Gestein besteht aus 1 bis $1\frac{1}{2}$ Millimeter dicken, concenisch schaligen, sehr regelmässigen Kügelchen, die in einem iehr oder minder reichlichen, krystallinisch spätbigen Kalkteige egen. Das Gestein gleicht durchaus dem Oolith, welcher bei ursork und Eide *) auf der Südwestküste der Insel Gotland nstehend gekannt ist und welcher, wegen seiner Aehnlichheit iit jurassischen Oolithen von HISINGER irrthümlich der Juraormation zugerechnet wurde.

Da nirgendwo anders ähnliche silurische Oolithe anstehend ekannt sind, so darf man auch die Geschiebe unbedenklich aus ıner Gegend von Gotland ableiten. Dass die Geschiebe der otländer Schichtenfolge angehören, wird übrigens auch durch elegentlich zwischen den Oolithkörnern vorkommende Fragmente on silurischen Bryozoen der Gotländer Schichtenfolge erwiesen.

Vorkommen: In kleinen, meistens nur wenige Kubikzoll rossen Stücken, anscheinend über das ganze Diluvial-Gebiet erbreitet, immer jedoch nur sparsam und vereinzelt vorkommend. ch kenne das Gestein namentlich von Meseritz, von Lyck und on Gröningen in Holland.

3. Gelblich-weisser, unvollkommen oolithischer Kalkstein mit *Leperditia phaseolus*.

Das Gestein besteht gewöhnlich aus einzelnen unregelıässigen feinen Oolithkörnern und kleinen Fragmenten von luschelschalen, welche in einem Teige von krystallinischem Kalk egen. Es gleicht einigermaassen in Gefüge und Farbe gewissen 'arietäten des oberjurassischen Nerineen-Kalks, wie derselbe am indener Berge bei Hannover vorkommt. Das häufigste Fossil es Gesteines ist *Leperditia phaseolus* (*Cytherina phaseolus*

*) Vergl. F. ROEMER: Bericht über eine geologische Reise nach chweden, in LEONH. u. BRONN's Jahrbuch 1856. S. 797.

HISINGER). Ausserdem wurden auch verschiedene nicht näher bestimmbare Bivalven und ein Orthoceras beobachtet.

Vorkommen: Geschiebe dieser Gesteine sind nicht häufig. Ich kenne dergleichen von Lyck in Ost-Preussen, von Meseritz und von Gröningen in Holland.

Herkunft: HISINGER nennt als Fundort der *Leperditia phaseolus* den Sandstein bei Hoburg auf der Südspitze von Gotland. Das ist also ein Gestein, welches zu der obersten Abtheilung der die Insel zusammensetzenden silurischen Schichtenreihe gehört. Demnach würden auch die hier in Rede stehenden Geschiebe in dieses Niveau gehören. Das oolithische Gefüge des Gesteins deutet auf eine nahe geognostische Verbindung mit den vorher aufgeführten echten Oolithen. Obgleich ein genau mit demjenigen der Geschiebe übereinstimmendes Gestein mir nicht anstehend auf Gotland bekannt ist, so halte ich dennoch die Herkunft der Geschiebe von dort oder aus einem naheliegenden Gebiete für wahrscheinlich.

14. Graptolithen-Gestein.

Am häufigsten in der Form eines dichten, grünlich-grauen, thonigen Kalksteins, dessen Stücke ziemlich gleiche Ausdehnung nach den drei Dimensionen zeigen und keine deutliche Spaltbarkeit oder plattenförmige Absonderung erkennen lassen. Demnächst auch in der Form von mehr oder minder deutlich plattenförmigen Stücken und bei grösserem Thongehalt von mehr mergeliger Beschaffenheit, welche ein allmäliges Zerfallen der

ns unverdrückt mit ovalem Querschnitt und dann die vollkom-
nste Erhaltungsart darstellend, in welcher Graptolithen über-
upt vorkommen.

Wenn GEINITZ und andere Autoren den *Graptolithus Lu-
ssis* MURCHISON mit dem *Lomatoceras priodon* BRONN ver-
igen, so bedarf das noch näherer Prüfung.

2. *Monoprion* sp. conf. *Monograpsus distans*
ORTLOCK bei GEINITZ Graptolithen p. 41 Tab. V. Fig. 37 a, b.
ne haarförmig dünne Art mit stark angedrückten, d. i. unter
er spitzem Winkel gegen die Achse des Stockes gerichteten
llen, welche sich erst gegen das etwas verdickte Ende hin
kenförmig nach aussen umbiegen. Die vergrösserte Ansicht
i GEINITZ Fig. 37 b. passt gut zu unserer Art.

Viel weniger häufig als die vorhergehende Art und ent-
weder einzeln zwischen den Exemplaren dieser letzteren liegend
er für sich allein dicht gehäuft zusammenliegend.

3. *Orthoceras gregarium* MURCHISON Sil. Syst. Tab. 8.
g. 16. Eine kleine, selten mehr als $\frac{1}{2}$ Zoll dicke und mehr
s $2\frac{1}{2}$ Zoll lange Art, deren Oberfläche scheinbar ganz glatt, in
irklichkeit mit sehr feinen Anwachslinien bedeckt ist. Die
ücke passen gut zu MURCHISON's Beschreibung und Abbildung,
er auf eine Vergleichung mit englischen Original-Exemplaren
ltzt sich die Bestimmung nicht.

Nächst den Graptolithen wohl das häufigste Fossil des Ge-
eins und gewöhnlich zwischen den letzteren liegend. In der
assigen Varietät des Gesteins gewöhnlich ganz unverdrückt mit
r natürlichen Wölbung erhalten, in den schiefrigen Varietäten
gegen platt zusammengedrückt.

4. *Rhynchonella* sp. Kleine Art, mit unregelmässigen
rundeten, gegen den Schnabel hin verschwindenden Rippen.
n Häufigkeit den vorhergehenden Arten zunächst folgend und
t in vielen Exemplaren zusammengehäuft.

5. *Spirifer trapezoidalis* L. v. B. Nur in einem
nzelnen deutlich erhaltenen Exemplare beobachtet.

6. *Cardiola interrupta* Sow. Das Berliner Museum
thält schöne Exemplare der Art und auch in der Sandgrube
i Nieder-Kunzendorf sind sie häufig.

7. *Theca* (*Pugiunculus*) sp. Eine 1 Zoll lange,
t regelmässigen Längsreifen gezierte Art, von der einige
xemplare vorliegen.

7. *Calymene Blumenbachii* Brongn. Ziemlich häufig!

9. *Dalmania caudata* Emmrich. Nur ein einziges aber wohl erhaltenes Kopfschild aus der Sandgrube bei Nieder-Kunzendorf liegt vor.

Entsteht die Frage nach der Altersstellung des Gesteins, so könnte man, wenn man nur das Vorherrschen der Graptolithen unter den organischen Einschlüssen berücksichtigte, bei flüchtiger Betrachtung geneigt sein, in der unteren Abtheilung der silurischen Gruppe eine Stelle für das Gestein zu suchen, da die Hauptentwicklung der Graptolithinen in diese fällt. Man könnte an eine Gleichstellung des Gesteines mit den dem Orthoceren-Kalke enge verbundenen Graptolithen-Schiefern denken, wie sie bei Christiania vorkommen*), oder wie sie an der Kinnekulle in West-Gothland dem Orthoceren-Kalke aufliegen und vom Trapp bedeckt werden. Allein die nähere Prüfung der übrigen Fossilien fordert entschieden eine Stellung in der oberen Abtheilung der Gruppe. Nach diesen Fossilien kann das Gestein nur innerhalb der Reihe der Wenlock- und Ludlow-Schichten seinen Platz haben. In der That kommen auch in dieser jüngsten Abtheilung der silurischen Gruppe noch Graptolithen-reiche Schichten anstehend vor. So namentlich die von Kjerulf als jüngste Graptolithen-Schiefer (8a) bezeichneten Mergelschiefer auf der Insel Malmö bei Christiania. Die Graptolithen dieser letzteren Schichtenfolge scheinen auch in der That nach den vor mir liegenden Stücken mit den Arten unseres Gesteines specifisch übereinzu-

s könnte es etwa zweifelhaft sein, ob er nicht eine noch
re Stellung einnehme*).

Das Graptolithen-Gestein gehört zu den häufigsten silurischen
vial-Gesteinen. Besonders häufig findet es sich bei Stettin,
n, Meseritz und bei Nieder-Kunzendorf in Nieder-Schlesien.
rlich wird es auch an allen zwischenliegenden Punkten vor-
nen. Aus den westlich von der Elbe liegenden Gegenden
s mir nicht bekannt. Der Umstand, dass es in der Provinz
ssen nicht vorzukommen scheint, und auch von GREWINGK
: den Diluvial-Geschieben von Kurland und Lithauen nicht
ıführt wird, lässt schliessen, dass seine ursprüngliche Lager-
ɜ eher in Schweden als in Russland zu suchen ist.

Ausser diesem gewöhnlichsten Graptolithen-Gesteine kommen
gentlich noch andere Gesteine mit Graptolithen als Diluvial-
hiebe vor. So befindet sich namentlich unter den durch
E bei Meseritz gesammelten Geschieben ein 3 Zoll langes
2½ Zoll breites Stück von schwarzem Kieselschiefer, welches
eiche Exemplare einer Diplograpsus-Art einschliesst. Sehr
rscheinlich ist das Gestein untersilurisch. Die Herkunft ist
unbekannt.

Anhangsweise ist hier noch einer Ablagerung eigenthüm-
r silurischer Diluvial-Geschiebe zu gedenken, auf welche
MEYN**) zuerst aufmerkam gemacht hat.

Nach MEYN findet sich nämlich bei Schulau, einem unter-
Altona auf dem rechten Elb-Ufer gelegenen Punkte, eine
ie Anhäufung von Geschieben, unter welchen diejenigen eines
erkenswerthen dolomitischen Gesteines besonders häufig sind.
fragliche Gestein ist von sehr wechselnden äusseren Merk-
in und namentlich von sehr verschiedenartigen Färbungen.
liche und röthliche Färbungen sind besonders häufig. In
senräumen des Dolomits finden sich gelegentlich Kupferkies-
talle und Malachit in zierlichen strahligen Büscheln. Das
tein ist reich an Fischresten, — Knochen, Zähne und Schup-

*) Der Umstand, dass *Cardiola interrupta* einmal auch in dem Bey-
en-Kalke (nämlich einem Stücke von Lyck in Ost-Preussen) beobach-
vurde, lässt in jedem Falle auf die enge Verbindung beider Gesteine
essen.

**) Dolomit-Geschiebe in Holstein. Ein Vortrag von Dr. L. MEYN,
ahrbücher für die Landeskunde der Herzogthümer Schleswig-Holstein
Lauenburg. Bd. II., 1859. S. 79 ff.

pen. — Viel seltener sind Brachiopoden und eine Orthoceras-Art. Bemerkenswerth sind die Uebergänge, durch welche der Dolomit mit einem dichtem Kalkstein von ebenem muscheligen Bruch, dessen Blöcke an der gleichen Stelle vorkommen, verbunden ist. Die Farben dieses Kalksteins sind ebenfalls gelb oder roth. Zuweilen gehen sie in ein zartes röthliches violett über. Dieser Kalkstein und der Dolomit müssen zu derselben Schichtenfolge gehören. In einem einzelnen bei Högersdorf unweit Segeberg gefundenen Blocke von deutlich körnigem Dolomit, der ganz demjenigen mit Fischresten von Schulau gleicht, haben sich aber auch gut erhaltene Petrefakten gefunden, welche als silurische bestimmt wurden.

Der Kalkstein wurde nicht blos an zahlreichen Punkten in Holstein nachgewiesen, sondern auch bei Eldena unweit Greifswald und zu Rödensleben bei Neu-Ruppin in der Mark Brandenburg.

Nach den Versteinerungen, wie nach dem petrographischen Verhalten erklärt MEYN diese Dolomit- und Kalksteinblöcke für silurisch und findet die meiste Uebereinstimmung mit den Gesteinen der unteren Abtheilung des Orthoceren-Kalksteins, wie er in der Umgegend von Petersburg entwickelt ist. Aus jener Gegend ist er denn auch geneigt den Ursprung jener Geschiebe herzuleiten.

Auf meine Bitte mir Proben der beschriebenen Gesteine von Schulau mitzutheilen, hat Herr Dr. MEYN in freundlichster Weise durch Zusendung einer ganzen Suite von silurischen Ge-

oder Sand verunreinigt. Endlich ist das „Graptolithen-Gestein" nicht von der gewöhnlichen mergeligen Beschaffenheit, sondern ein glimmerreicher dunkelgrauer Sandsteinschiefer. Im Allgemeinen zeigen alle diese Gesteine Aehnlichkeit mit den obersilurischen Gesteinen, welche in Schonen und namentlich in den Umgebungen des Landsees Ringshön entwickelt sind*) und von dort bin ich daher entschieden geneigt diese Geschiebe von Schulau herzuleiten. Die Proben der gelben und rothen Kalksteine und Dolomite fand ich ganz der genauen Beschreibung, welche MEYN davon gegeben hat, entsprechend. Es sind ganz eigenthümliche Gesteine, welche mir nirgendwo anders unter den Diluvial-Geschieben vorgekommen sind und welche ich nirgendwo anstehend kenne. Auch die nach MEYN für den Kalk und Dolomit bezeichnenden Fischreste sind in den Proben erkennbar, aber sie sind doch zu unvollständig um die Gattungen, denen sie angehören, zu bestimmen. Ich habe daher vorläufig ebenso wenig eine bestimmte Vorstellung darüber, welchem geognostischen Niveau diese Kalk- und Dolomit-Geschiebe angehören, als auch welches ihr Ursprungsgebiet sei. Es werden die Fischreste und die übrigen organischen Einschlüsse in grösserer Vollständigkeit zu sammeln sein, um durch sie zu einer genaueren Altersbestimmung zu gelangen. Vielleicht gehören diese Gesteine in das Niveau der mit Fischresten erfüllten obersilurischen Schichten, welche FRIEDR. SCHMIDT**) von Oesel beschreibt, obgleich freilich das petrographische Verhalten ein ganz anderes ist.

In jedem Falle ist Schulau eine höchst bemerkenswerthe Lokalität, deren Geschiebe ein eingehendes Studium verdienen.

Allgemeine aus der Betrachtung der silurischen Diluvial-Geschiebe sich ergebende Sätze.

1. Von allen Geschieben sedimentärer Gesteine sind die silurischen die bei weitem häufigsten und am weitesten verbreiteten.

2. Die häufigsten Arten silurischer Geschiebe sind der Beyrichien-Kalk, d. i. plattenförmiger, grünlich oder bläulich

*) Vergl. LEONH. u. BRONN's Jahrb. 1856. S. 812.

**) Untersuch. über die silur. Form. von Ehstland u. s. w. S. 170. S. 183—186.

grauer compakter Kalkstein mit Beyrichien und *Chonetes striatella*, der Korallen-Kalk, d. i. grauer Kalkstein mit den obersilurischen Korallen der Insel Gotland und der Orthoceren-Kalk, d. i. grauer oder rother Kalk mit *Orthoceras duplex*, *Asaphus expansus* u. s. w.

3. Die meisten Arten silurischer Diluvial-Geschiebe sind nur in dem östlich von der Elbe liegenden Gebiete der norddeutschen Ebene verbreitet und nur die genannten drei häufigsten Arten von Geschieben kommen auch in dem westlich von der Elbe liegenden Gebiete vor.

4. Alle silurischen Diluvial-Geschiebe weisen auf Schweden und die baltischen Provinzen Russlands, keine auf Norwegen oder Grossbritannien*) als ihr Ursprungsgebiet hin.

5. Ausschliesslich aus Schweden herzuleiten sind die Geschiebe von schwarzem Stinkkalk mit *Agnostus pisiformis* und Olenus, diejenigen von plattenförmigem Sandstein mit *Paradoxides Tessini*, diejenigen von plattenförmigem grauen Sandstein mit Trinuclens- und Ampyx-Arten und der oolithische Kalk, ausschliesslich aus den russischen Ostsee-Provinzen dagegen diejenigen des Unguliten-Sandsteins, diejenigen des Kalksteins mit *Pentamerus borealis*, diejenigen des Sadewitzer Kalksteins und diejenigen des Kalksteins mit *Cyclocrinites Spaskii*.

II. Devonische Gesteine.

Diluvial-Geschiebe, welche mit Sicherheit der devonischen

ıvial-Geschieben der norddeutschen Ebene nachgewiesen zu en. KADE entdeckte einen Block dieses Gesteines von anılicher Grösse bei Birnbaum in der Provinz Posen und hat ɪelben in einer besonderen Abhandlung*) beschrieben.

Nach den mir durch KADE selbst mitgetheilten Proben des teins ist dasselbe von grauer oder graubrauner Farbe und Hauptmasse besteht aus kleinen gerundeten Stücken von körnigem Sandstein oder Mergel, welche durch Körner von ırzsand und gelegentlich kleine Dolomit-Rhomboëder unter nder verbunden werden. Die in grosser Häufigkeit eingenten Fischreste bestehen aus mehr oder minder durch Reig abgerundeten Fragmenten von Knochenschildern, Flossenheln und Schuppen. Es wurden namentlich Reste der Gatgen Asterolepis**), Coccosteus und Heterosteus erkannt.

Herkunft: Das Gestein stimmt nach petrographischer chaffenheit und nach den organischen Einschlüssen so volldig mit gewissen Lagen der unteren Abtheilung der devonin Schichtenreihe in Livland überein, dass die Herkunft des ckes von dort ganz unzweifelhaft ist.

Weisser Sandstein mit Resten von Coccosteus.

Es liegt ein handgrosses, 1 Zoll dickes, plattenförmiges ck dieser Art vor, welches bei Lyck in Ost-Preussen gefunwurde. Der Sandstein ist bedeutend kalkhaltig und braust ıaft mit Säuren. Zahlreiche Blättchen von weissem Glimmer irken eine unvollkommene schiefrige Absonderung des Gens. Die Fischreste sind nur sparsam in dem Sandstein und tehen in kleinen Stücken von Knochenschildern von Coccosteus, sich mit der braunen Farbe ihrer knochenartig hornigen ɪstanz lebhaft in dem weissen Sandsteine auszeichnen.

---

*) Ueber die devonischen Fischreste eines Diluvial-Blockes von KADE, Meseritz 1858. (Programm der Realschule) mit einer Kupferel.

**) Ich beobachte in den mir durch KADE mitgetheilten Stücken des teins namentlich auch solche convex-concave symmetrische Schilder, sie PANDER, Placodermen Taf. VII, Fig. 16, als Schwanzschilder oder chel von Asterolepis (?) abbildet. Die Uebereinstimmung mit Exemen vom Aa-Flusse in Livland, die ich durch PANDER selbst erhielt, vollständig.

Die devonische Natur des Sandsteins ist eben so unzweifelhaft wie dessen Herkunft aus Livland. Wie das vorhergehende Gestein gehört der Sandstein der unteren Abtheilung der devonischen Gruppe an.

3. Mergeliges Gestein mit *Spirifer Archiaci*, *Productus subaculeatus* und *Rhynchonella Livonica*.

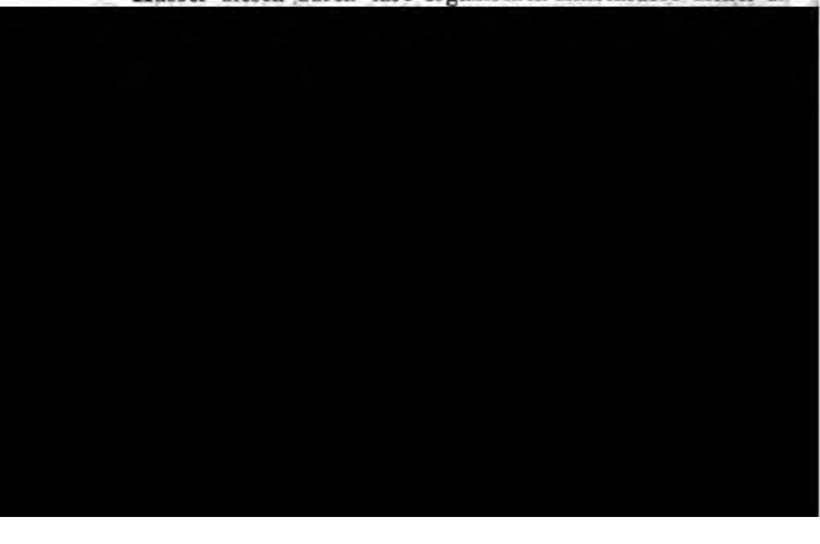
Beyrich hat zuerst auf das Vorkommen von Blöcken eines solchen Gesteins bei Stettin hingewiesen. Mir selbst sind Stücke eines hierher gehörigen Gesteins durch Kade von Meseritz bekannt geworden. Es ist ein hellgrauer sandiger Dolomit, der mit den wohl erhaltenen Schalen der genannten drei Arten von Brachiopoden erfüllt ist.

Der Ursprung des Gesteins aus Livland ist unzweifelhaft. Es gehört der mittleren Abtheilung der devonischen Schichtenreihe von Livland an.

4. Braunrother mit *Spirifer Verneuilii* erfüllter Sandstein.

Ein handgrosses plattenförmiges Stück von Lyck in Ost-Preussen liegt vor. Der Ursprung des Gesteins aus den devonischen Ablagerungen Livlands ist zweifellos. Ein zweites kleineres Stück Sandstein von demselben Fundorte, welches ebenfalls den *Spirifer Verneuilii* enthält, ist von grünlich-grauer Farbe.

Ausser diesen durch ihre organischen Einschlüsse sicher als



3. Geschiebe von gelblich-grünem, deutlich krystallinisch körnigen Dolomit mit zahlreich eingestreuten grünen Glaukonit-Körnern. Einzelne Geschiebe der beiden letzteren Arten haben sich ebenfalls bei Lyck in Ost-Preussen gefunden.

Allgemeine aus der Betrachtung der devonischen Geschiebe sich ergebende Sätze.

1. Geschiebe devonischer Gesteine sind nur sparsam und fast nur in dem östlich von der Oder liegenden Gebiete der norddeutschen Ebene gekannt.

2. Alle weisen auf Livland als ihr Ursprungsgebiet hin.

3. Die Geschiebe gehören theils der paläontologisch besonders durch Fische aus der Familie der Placodermen bezeichneten, unteren, sandigen, theils der besonders Brachiopoden führenden, oberen, kalkigen Abtheilung der devonischen Schichtenreihe in Livland an.

III. Gesteine des Steinkohlengebirges.

Gelblich-grauer Hornstein mit *Chaetetes radians*.

Das Breslauer Museum besitzt ein als Diluvial-Geschiebe bei Oppeln in Ober-Schlesien aufgefundenes faustgrosses Stück von gelblich-grauem in den Kanten durchscheinenden Hornstein, welches fast seiner ganzen Masse nach aus einem grossen Stocke von *Chaetetes radians* besteht. Der Hornstein gleicht ganz demjenigen, welcher im Kohlenkalk des centralen Russlands und namentlich des Gouvernements Moskau lagenweise angeordnete Knollen oder dünne Bänke bildet*). Da nirgendwo anders als im centralen Russland ein ähnliches Gestein anstehend gekannt ist, und da in dem Diluvium Russlands selbst Stücke von solchem aus zerstörten Kohlenkalkschichten herrührenden gelben Hornstein allgemein verbreitet sind, so ist nicht wohl zu bezweifeln, dass das fragliche bei Oppeln gefundene Stück seinen Ursprung aus Russland ableitet. In diesem Falle würde dieses Hornstein-Geschiebe aus einer südlicheren Gegend herrühren als irgend eine andere Art von Diluvial-Geschieben in Deutschland.

---

*) Vergl. M. V. K. Russia Vol. I., S. 72.

Ein paar Stücke von ähnlichem Hornstein sind mir auch aus dem Diluvium Polens bekannt geworden. Da sie aber keine deutlichen organischen Einschlüsse enthalten, so ist ihr Ursprung aus dem Kohlenkalke des centralen Russlands weniger sicher. Es wäre möglich, dass an manchen Orten des östlichen Deutschlands solche Hornsteine unbeachtet geblieben sind, weil man sie für Feuersteinknollen aus der weissen Kreide gehalten hat, denen sie im äusseren Ansehen, wie auch MURCHISON bemerkt, sehr gleichen.

Nach GREWINGK *) findet man Geschiebe von Kohlenkalk (Bergkalk) westlich von den Haanhof-Höhen oder der Wasserscheide zwischen dem Flussgebiete der Welikaja und der Livländischen Aa. Lose Exemplare von *Chaetetes radians* kommen nicht selten in Livland vor. Auch diese Geschiebe können nur von dem Kohlenkalk im Innern von Russland hergeleitet werden.

Sonst ist mir nichts von dem Vorkommen von Gesteinen des Steinkohlengebirges unter den Diluvial-Geschieben der norddeutschen Ebene bekannt geworden. Bei dem Fehlen des Steinkohlengebirges in den skandinavischen Ländern, in Finnland und in den russischen Ostsee-Provinzen, d. i. den Ländern, aus denen nachweislich die Hauptmasse der deutschen Diluvial-Geschiebe herstammt, ist diese Thatsache auch sehr erklärlich.

Gesteine der permischen oder Zechstein-Gruppe sind unter den Diluvial-Geschieben der norddeutschen Ebene bis-

Ueber…enden palaeozoischen Gesteine

	Nr.			Ursprungsgebiet.
Unter-Silurische.	1.	Ung… d. i…		Ehstland.
	2.	Para… d. i…	…n; Meseritz in	Insel Oeland.
	3.	Agno… d. i…	…n, Meseritz.	Schonen (Andrarum) und? Ost- und Westgotland.
	4.	Orth… d. i… *exp…*	…berall' nament- … u. s. w) Pom- …n etc.) Posen …z, Troppau etc.) …er Elbe liegen-	Oeland, Ost- und Westgotland; Ehstland?
	5.	Cycl… d. i… ähnl…		Ehstland?
	6.	Sade… d. i… *Enc…* *Lep…* *ga…* d. i… lich… wie	…schluss anderer …Oels in Nieder- …n Stücken bei …itet der „Back- …itz, Lyck.	Der westliche Theil von Ehstland. Der „Backsteinkalk"?
	7.	Trin… plat… cle…		West-Gothland.
Ober-Silurische.	8.	*Pent…* d. i… Kal…	… bis Gröningen …), Posen (Mese- …denburg (Ber-	Ehstland.
	9.	Gotlä… d. i… Hel…	… gehörend und …gsweise zusam- …i Gröningen in …och bei Berlin,	Insel Gotland.
	10.	Gotl… d. i. nam… Got…	…breitet.	Insel Gotland.
	11.	Gotlä… d. i.	…seritz, Berlin,	Südlicher Theil der Insel Gotland.
	12.	Leper… d. i. *diti…*		Südlicher Theil der Insel Gotland.
	13.	Beyri… grün… *Bey…*	…vial-Geschiebe …l von Lyck in	Insel Gotland (? Insel Oesel; ? Schonen.)
	14.	Grapt… d. i. *Mon…* *men…*	…östlich von der …rlin, Meseritz,	Schweden! wo?
	1.	Conglo… von lepis,	Regierungsbe-	Livland.
	2.	Weisse…		Livland.
	4.	Mergeli… *nella*		Livland.
	5.	Braunr…		Livland.
		Gelb…		Russland.



Gesteine der Trias-Formation fehlen in gleicher Weise unter den Diluvial-Geschieben der norddeutschen Ebene. Sie sind auch nicht zu erwarten, da anstehende Schichten der Trias-Formation in den nördlichen Ländern Europas fehlen.

IV. Gesteine der Jura-Formation.

Von den drei Hauptabtheilungen der Jura-Formationen sind nur die beiden oberen, der mittlere oder braune Jura und der obere oder weisse Jura unter den Diluvial-Geschieben der norddeutschen Ebene vertreten. Der Lias fehlt. Im Ganzen lassen sich folgende Arten von jurassischen Diluvial-Geschieben unterscheiden:

1. Feinkörniger brauner Sandstein mit *Ammonites Parkinsoni.*

Das Gestein gleicht nach BEYRICH ganz demjenigen, welches auf der Insel Gristow bei Cammin anstehend gekannt ist*).

Es ist das älteste der überhaupt in der Form von Diluvial-Geschieben vorkommenden Jura-Gesteine und gehört in diejenige Zone des braunen Jura, welche durch *Ammonites Parkinsoni* bezeichnet wird.

Das Verbreitungsgebiet dieser Geschiebe ist gering und beschränkt sich auf die den Odermündungen benachbarten Gegenden. Man wird ihren Ursprung auch mit aller Wahrscheinlichkeit aus dem Gebiete der Oder-Mündungen herleiten.

Auf ein etwas höheres Niveau würde *Ammonites aspidoides* OPPEL hinweisen, welcher sich nach BEYRICH**) einmal bei Nemitz im Camminer Kreise gefunden hat. Denn nach OPPEL (Die Jura-Formation S. 474) beginnt die Zone dieses Ammoniten unmittelbar über derjenigen des *Ammonites Parkinsoni* und reicht bis zu dem Lager des *Ammonites macrocephalus.*

---

*) Vergl. WESSEL: Der Jura in Pommern in dieser Zeitschr. VI., 1854. S. 308.

**) Ueber das Vorkommen von Posidonien in baltischen Jura-Gesteinen in dieser Zeitschr. Bd. XIII., 1861, S. 143.

2. Brauner kalkig-thoniger Sandstein mit *Ammonites macrocephalus.*

Zuweilen sind die Exemplare des *Ammonites macrocephalus* so gehäuft, dass das ganze Gestein fast nur ein Aggregat derselben darstellt.

Besonders in der Gegend von Stettin sind Geschiebe dieses Gesteins beobachtet worden. Anstehend ist das Gestein mit ganz übereinstimmenden Merkmalen nirgends gekannt.

3. Verteinerungsreicher kieseliger Kalkstein mit *Astarte pulla*, *Rhynchonella varians*, *Avicula echinata*, *Cardium concinnum*, *Isocardia corculum*, *Pecten fibrosus*, *Trigonia clavellata*, *Ammonites Jason* etc.

Dieses Gestein, welches unter allen in der Form von Diluvial-Geschieben vorkommenden Jura-Gesteinen das bei weitem häufigste und verbreitetste ist, zeigt mannigfache Abänderungen der äusseren Erscheinungsweise, welche theils von der Verschiedenheit der ursprünglichen Zusammensetzung, theils von dem Grade der Verwitterung, die das Gestein erfahren hat, abhängig sind. Im frischen Zustande ist das Gestein gewöhnlich ein sehr fester, kieseliger, grauer Kalkstein mit mehr oder minder reichlich eingestreuten Körnern von Eisenoolith und mehr oder minder zahlreichen Schalthierresten. Die Eisenoolithe erscheinen gewöhnlich als kleine rundliche oder ellipsoidische Körnchen wie

les braunes oder gelbes, eisenschüssiges thoniges Gestein aufgeöst. Der gewöhnlichste Fall ist aber der, dass die Gesteine eine nehr oder minder dicke, braune oder gelbe Rinde von lockerer und erreiblicher Beschaffenheit und einen Kern von fester blau-grauer Gesteinsmasse unterscheiden lassen. Zuweilen sind feine Glimnerblättchen dem Gesteine eingestreut. Die Schalthierreste sind gewöhnlich so zahlreich in dem Gesteine enthalten, dass dasselbe ine wahre Muschelbreccie darstellt und dass ein einziger Block ei günstiger Erhaltung eine ganze Sammlung der bezeichnenden Thierreste zu liefern im Stande ist. Durch die Verwitterung werden die Muschelschalen oft so vollständig aus dem Gesteine usgeschält, dass wie bei den Conchylien der Tertiär-Bildungen lle Merkmale vollständig für die Beobachtung zugänglich werden.

Ausser den aufgezählten Conchylien kommen zahlreiche ndere Arten vor. Eine vollständige Beschreibung der Fauna er Gesteine fehlt noch. Das bisher Gekannte genügt aber, um as geognostische Niveau dieser Geschiebe sicher festzustellen. chon L. v. Buch hat ihnen ihre Stellung in dem Niveau des Kelloway rock" oder des „Etage Callovien" von d'Orbigny anewiesen. In der That ist in ihm unzweifelhaft ihr Platz. Interscheidet man mit Oppel (Die Jura-Formation, S. 506) nerhalb der Kelloway-Gruppe die drei Zonen des *Ammonites acrocephalus*, des *Am. anceps* und des *Am. athleta*, so gehören die Geschiebe in die mittlere Zone, in diejenige des *Ammonites anceps*.

Verbreitung: Diese Art der jurassischen Geschiebe ist icht nur die häufigste, sondern auch die am weitesten verbreite. Man kennt sie fast aus allen Theilen der norddeutschen bene im Osten der Elbe, namentlich aus der Mark Brandenurg und zwar besonders von Berlin und Potsdam*), aus Meklen-

*) Klöden hat sie hier zuerst gesammelt und ihre organischen Reste um Theil beschrieben. Durch die unzweifelhafte Beimischung fremder icht aus der Mark herrührender Formen und namentlich von Liasrten Süd-Deutschlands verliert diese Aufzählung aber grossentheils ren Werth. Auch L. v. Buch hat sich mit ihnen beschäftigt und uf die Uebereinstimmung mit den anstehenden Schichten von Popilani Kurland hingewiesen. Das Berliner Museum enthält reiche Materialien r die Kenntniss dieser Geschiebe und deren organischen Einschlüsse, eren Zusammenbringung den langjährigen Bemühungen von Beyrich zu anken ist.

lenburg*), aus Holstein**), aus Pommern und namentlich aus den Umgebungen von Stettin, aus der Provinz Posen und namentlich aus den Umgebungen von Meseritz***), aus Schlesien und aus Ost-Preussen†).

Herkunft: Unter den im nordwestlichen Deutschland, namentlich in dem Hügellande Hannovers und Braunschweigs und in den Weser-Gegenden anstehenden Jura-Schichten ist kein Gestein von ähnlicher Beschaffenheit bekannt. Dagegen sind an dem Windau-Flusse in Lithauen und in Kurland und namentlich bei Popilani††) im Gouvernement Kowno jurassische Schichten gekannt, welche eine nahe Verwandtschaft mit dem Gesteine der jurassischen Geschiebeblöcke zeigen. So vollständig ist jedoch die Uebereinstimmung nicht, dass man geradezu die Geschiebe unseres Gesteins von jener Stelle an der Windau herzuleiten Veranlassung hätte. Dagegen wird allerdings anzunehmen sein,

---

*) Vergl. Boll: Geognosie der deutschen Ostseeländer. S. 131 ff.

**) Vergl. Meyn: Geognostische Beobachtungen in den Herzogthümern Schleswig und Holstein S. 53. Nach Meyn sind dergleichen Geschiebe in Holstein von äusserster Seltenheit. Es sind Stücke von schwarzem, wenig bituminösen Kalkstein und von Thoneisenstein. Die aus dem Gesteine angeführten Versteinerungen sind die gewöhnlichen Arten der Berliner Blöcke.

***) Von dieser Lokalität habe ich mehrere Stücke des Gesteins durch Kade erhalten, welche vollständig mit Berliner Stücken übereinstimmen. Auch kommen dort häufig lose Exemplare von Arten desselben Gesteins, namentlich von *Astarte pulla* und *Cerithium granulato-*

dass die Ablagerung der Schichten, von denen die Geschiebe Bruchstücke darstellen, ursprünglich in demselben Meerestheile oder Becken stattgefunden hat, in welchem die Ablagerung der Schichten von Popilani erfolgte. Zu demselben Becken würden denn auch noch einige andere in den Umgebungen der Ostsee anstehend gekannte jurassische Gesteine zu rechnen sein. Namentlich gilt das von den in dem Gebiete der Odermündungen und besonders auf den Inseln Wollin und Gristow, ferner im Camminer Kreise auf dem Festlande von Pommern (Soldin, Fritzow, Nemitz, Colberg u. s. w.) aufgefundenen, mittel- und ober-jurassischen Ablagerungen *). Bestätigt sich die neuerlichst gemachte Auffindung von jurassischen Schichten auf der Südspitze der dänischen Insel Falster**), so werden auch diese zu demselben Becken gehören. Sehr passend hat Beyrich ***) dieses Becken als dasjenige des baltischen Jura bezeichnet. Es gehören in dasselbe alle anstehenden oder nur in der Form von Diluvial-Geschieben gekannten jurassischen Gesteine, welche ehemals ein über den südlichen Theil der gegenwärtigen Ostsee zusammenhängend verbreitetes jurassisches Gebiet gebildet haben.

4. Dunkeles thonig-kalkiges Gestein mit *Ammonites ornatus* und *Ammonites Lamberti.*

Das Gestein ist durchgehends dunkeler gefärbt und thonreicher als dasjenige der vorhergehenden Geschiebe. Auch ist die Festigkeit gewöhnlich geringer. Das bezeichnende Fossil ist *Ammonites ornatus* nebst verwandten Arten. Mit dem *Ammonites ornatus* zusammen kommt aber auch *Ammonites Lamberti* in denselben Stücken vor. Nach dem gleichzeitigen Vorkommen dieser beiden Ammoniten gehören diese Geschiebe in die obere

*) Vergl. Wessel: Der Jura in Pommern in dieser Zeitschr. Bd. VI. 1854. S. 305 ff. und Gumprecht in Karsten's Archiv. Bd. 20. S. 404 ff.

**) Nach einer durch Meyn an Beyrich gerichteten brieflichen Mittheilung.

***) Ueber das Vorkommen von baltischen Jura-Gesteinen in dieser Zeitschr. Bd. XIII, 1861. S. 143 ff.

Vielleicht sind der Sandstein von Hör und die bekannte auch auf der Insel Bornholm nachgewiesene kohlenführende Bildung von Höganäs und Helsingborg, welche bald für Aequivalente des Lias bald des Keupers angesehen werden, die untersten Glieder dieses Jura-Beckens und bezeichnen in ihrer Verbreitung zugleich den Nordrand desselben.

Abtheilung der Kelloway-Gruppe, d. i. in OPPEL's Zone des *Ammonites athleta.*

Die Verbreitung dieser Geschiebe ist beschränkter als diejenige der vorhergehenden Art. In den westlicheren Gebieten der norddeutschen Ebene fehlen sie ganz. In der Mark Brandenburg sind sie nach BEYRICH's *) Angabe selten und erst in den weiter östlich gelegenen Provinzen Posen, Schlesien und Preussen treten sie häufiger auf. Das Berliner Museum enthält dergleichen Geschiebe namentlich von Stettin, Posen und Thorn. Das Breslauer Museum bewahrt einen mit schön erhaltenen perlmutterglänzenden Exemplaren von *Ammonites ornatus* und *Ammonites Lamberti* erfüllten Block desselben Gesteins auf, welcher bei Königsberg**) in Preussen gefunden worden ist.

Auch von Nieder-Kunzendorf bei Freiburg in Nieder-Schlesien besitzt das Berliner Museum ein hierher gehörendes Geschiebe. Es ist ein stark eisenschüssiges, oolithisches Gestein, welches namentlich *Ammonites ornatus var.* (*Ammonites aculeatus* EICHWALD) einschliesst.

Herkunft: Da anstehende Schichten von einer vollständig übereinstimmenden Beschaffenheit nicht bekannt sind, so ist in Betreff des Ursprungs dieser Geschiebe nichts Näheres zu vermuthen, als dass sie wahrscheinlich aus einem weiter gegen Nordosten gelegenen Gebiete als die gewöhnliche Art der mitteljurassischen Geschiebe herrühren.

4. Graues thonig-kalkiges Gestein mit *Ammonites*

schiebe paläontologisch von den vorhergehenden scharf getrennt halten, oder ob sie auch *Ammonites Lamberti* neben dem *Ammonites cordatus* enthalten, wird noch näher festzustellen sein.

Da anstehende Gesteine von ganz übereinstimmender Beschaffenheit nicht gekannt sind, so ist in Betreff der Herkunft auch dieser Geschiebe keine nähere Vermuthung auszusprechen.

5. Sandiger grauer Kalk mit verkieselten grossen Planulaten.

Die zum Theil 6 Zoll grossen Ammoniten sind nicht hinreichend gut erhalten, um eine sichere specifische Bestimmung zuzulassen, doch sind es Formen des weissen Jura und zwar des Etage Corallien von D'ORBIGNY.

Stücke dieses Gesteins haben sich einige Male bei Berlin gefunden. Die Herkunft ist unbekannt.

6. Oolithischer weisser Kalkstein mit Nerineen.

Gewöhnlich ist es ein sehr feinkörniger Oolith. Sind die oolithischen Körner grösser, so sind sie gewöhnlich von sehr ungleicher Form. Zwischen den oolithischen Körnern erscheinen kleine Partien von gelblichem Kalkspath, welche meistens die Querschnitte der in dem Gesteine vorkommenden Conchylien sind.

Das Gestein ist dem gleichfalls Nerineen-führenden Gesteine des Lindener Berges bei Hannover ähnlich und eine kleine darin vorkommende Art der Gattung Nerinea ist mit *Nerinea fasciata* VOLTZ bei A. ROEMER Oolith geb. S. 144. Tab. XI. Fig. 31 identisch oder doch sehr nahe verwandt.

Das Alter des Gesteins betreffend, so kann es kaum zweifelhaft sein, dass es ebenso wie die anstehenden Schichten bei Hannover der oberen durch das Vorkommen von Nerineen besonders bezeichneten Abtheilung des „Etage Corallien" von D'ORBIGNY angehört.

Das Gestein ist bei Berlin nicht gerade selten. Die Herkunft ist unbekannt. Die Uebereinstimmung mit den anstehenden Schichten bei Hannover ist doch nicht so gross, um es von dort herzuleiten.

7. Grauer Kalkmergel mit *Exogyra virgula.*

Das Gestein ist von grösserer oder geringerer Festigkeit und von hellerer oder dunkelerer Färbung. Durchgängig hat

es geringere Festigkeit als alle andern jurassischen Geschiebe-Arten. Das häufigste Fossil ist *Exogyra virgula*. Demnächst kommt eine glatte cylindrische Serpula am gewöhnlichsten vor. Zuweilen erfüllt dieselbe für sich allein fast das ganze Gestein. Auch eine an *Rhynchonella ringens* erinnernde Rhynchonella-Art mit hoch aufragendem Wulst der undurchbohrten Klappe und wenigen schwachen Falten ist nicht selten.

Durch das häufige Vorkommen der *Exogyra virgula* ist die Zugehörigkeit des Gesteins zur Kimmeridge-Bildung genügend bewiesen. Das Gestein stimmt jedoch mit keinem der im nordwestlichen Deutschland anstehend gekannten Kimmeridge-Bildung überein. Auch in den Umgebungen der Ostsee kennt man kein ähnliches Gestein anstehend.

Bisher sind mir Geschiebe dieses Gesteins nur aus den Umgebungen von Berlin bekannt geworden und auch dort sind sie nicht häufig.

Anhangsweise ist hier bei den Gesteinen der Jura-Formation auch noch gewisser Blöcke von weissem Sandstein mit undeutlichen Pflanzenresten und Kohlentheilen zu erwähnen, welche sich zuweilen bei Berlin finden und auch von Meseritz mir bekannt geworden sind. Das Gestein gleicht auffallend dem Sandstein von Hoer in Schonen, welcher zu der steinkohlenführenden sandig thonigen Bildung von Höganäs und Helsingborg in einer nahen Beziehung steht, aber eben sowie diese letztere noch einer festen Altersbestimmung entbehrt, indem die allein vorkommenden Pflanzenreste es unentschieden lassen, ob dies Gestein der Keuper-

3. Die häufigste und am weitesten verbreitete Art jurassischer Geschiebe ist ein versteinerungsreicher, meistens kleine Eisenoolithkörner enthaltender, grauer kieseliger Kalkstein, welcher durch seine organischen Einschlüsse und namentlich durch das häufige Vorkommen des *Ammonites Jason* als der Kelloway-Bildung und zwar deren mittlerer Abtheilung angehörend bezeichnet wird.

4. Während die verschiedenen jurassischen Geschiebe von den im nordwestlichen Deutschland und namentlich in Hannover und in den Weser-Gegenden anstehenden Jura-Gesteinen durchgängig verschieden sind, zeigen sie sich dagegen petrographisch und paläontologisch mit gewissen, in den Umgebungen der Ostsee und namentlich in dem Gebiete der Oder-Mündungen und an der Windau in Lithauen und Kurland anstehend gekannten so entschieden verwandt, dass sie mit dieser ursprünglich in einem und demselben Becken, welches man das baltische Jurabecken nennen kann, abgelagert gewesen sein müssen.

V. Gesteine der Weald-Bildung.

Vor einer Reihe von Jahren hat Beyrich*) zuerst auf gewisse am Kreuzberge bei Berlin gefundene Cyrenen-führende Kalksteingeschiebe aufmerksam gemacht und sie für ein Gestein der Weald-Bildung erklärt. Es ist ein in kaum zolldicken plattenförmigen Stücken vorkommender hellgrauer Kalkstein, welcher seiner Hauptmasse nach aus einer Anhäufung von grösseren und kleineren Muschel-Fragmenten besteht und eine wahre Muschelbreccie darstellt. Das Gestein umschliesst aber auch zahlreiche wohl erhaltene Conchylien. Die sicher erkennbaren Arten sind:

1. *Cyrena* sp. Kleine, selten mehr als 15 Millim. breite Art, welche wesentlich mit *Cyrena trigonula* A. Roemer übereinstimmt. Bei weitem das häufigste Fossil des Gesteins.

2. *Melania harpaeformis* Koch et Dunker.

Bei einer Vergleichung von Exemplaren aus dem Gesteine vom Kreuzberge mit solchen von Obernkirchen und von Nenndorf finde ich eine Uebereinstimmung aller wesentlichen Merkmale. Jedoch scheint die Form mit kürzerem Gewinde, wie sie

*) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. II, 1850. S. 170, 171.

DUNKER (Monogr. der norddeutschen Weald-Bildung Taf. X. Fig. 11 c.) abbildet, in dem Geschiebekalke vorzuherrschen.

3. *Melania* sp. Aus der Verwandtschaft der *Melania strombiformis* DUNKER (*Potamides carbonarius* A. ROEMER). Bisher nur in unvollständigen Exemplaren beobachtet.

4. *Mytilus* sp.

5. Kleine, glänzend-braune Fisch-Schuppen.

Sämmtliche Fossilien sind in vortrefflicher Art mit glänzend glatter Schalenoberfläche und in gelblich-weisse Kalkmasse verwandelt erhalten.

Neuerlichst hat BEYRICH die Vermuthung ausgesprochen, dass das fragliche Cyrenen-führende Gestein nicht sowohl der Weald-Bildung angehöre, als vielmehr aus der Jura-Formation herrühre, in welcher es als eine lokale Süsswasserbildung eingelagert gewesen sei.

Es ist nun zwar richtig, dass die fraglichen Geschiebe von allen anstehend gekannten Weald-Gesteinen verschieden sind und eben so ist es bekannt, dass an mehreren Orten, und namentlich in England und Schottland Ablagerungen mit Thierformen des süssen oder brakischen Wassers und namentlich Cyrenen in die Reihe der marinen Juraschichten, und namentlich des mittleren Jura als lokale Bildungen eingelagert vorkommen, wie z. B. auf der Insel Skye*), allein dennoch ziehe ich vor das Gestein vom Kreuzberge der Weald-Bildung zuzurechnen, weil *Melania harpaeformis* jenen Geschieben mit der norddeutschen Weald-Bildung gemeinsam ist.

1. der Feuerstein.

Gewöhnlich in unregelmässig gestalteten bis kopfgrossen Knollen von gelblicher, grauer oder schwarzer Farbe. Sehr häufig auch in der Form von losen Steinkernen von Petrefakten, namentlich Echiniten. Sowohl diese lose vorkommenden als auch die sehr häufig von den Knollen umschlossenen Versteinerungen sind ohne Ausnahme Arten der weissen Kreide und beweisen zweifellos, dass der Feuerstein aus Ablagerungen von weisser Kreide herrührt. Solche besonders häufige Arten, wie *Ostrea vesicularis*, *Terebratula carnea*, *Ananchytes ovatus*, *Galerites abbreviatus*, *Cidaris vesiculosa* u. s. w. leisten namentlich dafür Gewähr.

An Allgemeinheit der Verbreitung stehen die Feuersteingerölle keiner anderen Art von Geschieben nach. Wo überhaupt nordische Diluvial-Geschiebe vorkommen, werden auch die Feuerstein-Gerölle kaum irgendwo fehlen und namentlich verbreiten sie sich auch so weit gegen Süden, wie sich überhaupt das nordische Diluvial-Phänomen nachweisen lässt. Ohne Zweifel ist die Festigkeit, in welcher es nicht nur alle anderen bekannten Kreidegesteine, sondern auch fast alle sedimentären Gesteine anderer Formationen übertrifft, zum Theil der Grund dieser weiten Verbreitung. Aber in jedem Falle ist auch die Gesammtmasse des in der Form von Geschieben verbreiteten Feuersteins eine so ausserordentlich bedeutende, dass daraus auf die Zerstörung ungeheurer Kreidemassen, denen diese Feuersteine ursprünglich untergeordnet waren, geschlossen werden muss.

2. Grauer bis graulich-weisser Kalkmergel, mehr oder minder kieselhaltig, auch häufig Glaukonit-Körner, feine Glimmerblättchen oder auch Quarzkörner enthaltend.

Dieses Gestein zeigt äusserst mannichfaltige Varietäten. Zunächst ist schon der Kieselgehalt und damit die Festigkeit des Gesteins eine sehr verschiedene. Selten fehlt jedoch der Kieselgehalt ganz und häufig zeigen sich selbst Stücke, welche aussen ganz erdig und zerreiblich aussehen, beim Zerschlagen im Inneren ganz kieselig und zerspringen in hellklingende, scharfkantige Bruchstücke mit muscheligem Bruch. Zuweilen wird dann durch Zunahme der kieseligen Substanz ein Uebergang in wirk-

lichen Feuerstein gebildet. Im Ganzen wird da, wo der Kieselgehalt des Gesteins zunimmt, die Färbung desselben eine dunklere. Die grünen Glaukonit-Körner nehmen zuweilen so an Häufigkeit zu, dass die ganze Färbung des Gesteins eine grünliche wird. Organische Einschlüsse sind häufig in dem Gesteine. Alle sicher erkennbare Arten sind bekannte Formen der weissen Kreide und identisch mit den im Feuerstein vorkommenden. Sehr häufig ist namentlich *Ostrea vesicularis*. Auch *Belemnitella mucronata*, in bernsteingelben durchscheinenden Kalkspath versteinert, gehört zu den gewöhnlichsten Arten. Die im Diluvium aller Orten so häufig vorkommenden losen gelben Exemplare dieser Art rühren wenigstens zum Theil gewiss aus solchen Mergelstücken her. Diejenigen Theile des Gesteins, in denen sich die kieselige Substanz vorzugsweise zusammengezogen hat, zeigen oft mehr oder minder deutlich eine Spongie als Kern.

Verbreitung: Nächst den Feuersteinen ist dieser Mergel das häufigste Kreidegestein der Diluvial-Geschiebe. Es ist besonders über den ganzen östlich von der Elbe liegenden Theil des norddeutschen Diluvial-Gebietes verbreitet. Ich kenne das Gestein namentlich von Berlin, Stettin, Nieder-Kunzendorf bei Freiburg in Nieder-Schlesien, Meseritz im Regierungsbezirk Posen und aus dem Kreise Lyck in Ost-Preussen. Auch in Schleswig-Holstein ist das Gestein nach L. Meyn*) häufig.

Ueber das Vorkommen des Gesteins in den westlich von der Elbe liegenden Gebieten, fehlt es mir an Nachrichten.

ihrend des Transportes nicht geeigneten, mergeligen Schichten-
ge darstellen.

3. Weisse Kreide.

In den weiter von der Ostsee entfernten südlicheren Gegen-
n der norddeutschen Diluvial-Gebiete, wie der Mark Branden-
rg, in Posen und Schlesien werden Bruchstücke weisser Kreide
r selten und nur etwa mit Feuerstein zusammenhängend be-
achtet. In Meklenburg kommen nach Boll *) nicht nur Ge-
lle von weisser Kreide häufig vor, sondern zuweilen finden
h Massen von so beträchtlicher Grösse, dass sie lange Zeit
anstehende Kreidelager gegolten haben, indem man es für
möglich hielt, „dass so grosse zerbrechliche Massen als Geschiebe
rkommen könnten." Eine bei Malchin gefundene und durch
hrversuche geprüfte Kreidemasse dieser Art hat eine Dicke
n etwa 35 Fuss. Auch ein Kreidelager auf der Salower Feld-
ark, welches Jahrhunderte lang ausgebeutet wurde, nun aber
llständig abgebaut ist, war höchst wahrscheinlich nur eine lose
holle oder ein von einer grösseren anstehenden Masse isolirtes
ück. Boll vermuthet auch, dass noch manche andere der in
eklenburg bekannten, angeblich anstehenden Lager von weisser
reide in Zukunft als lose Geschiebe von grossem Umfange
erden erkannt werden.

Was den Ursprung der Diluvial-Geschiebe von weisser
reide betrifft, so ist derselbe unbedenklich in dem Gebiete zu
chen, in welchem dasselbe Gestein mit völlig übereinstimmen-
en Merkmalen noch gegenwärtig an einzelnen Punkten anste-
ende Massen bildet, d. i. in dem Gebiete, welches die dänischen
seln, die Insel Rügen und die norddeutschen Küstenländer
eklenburg und Holstein begreift. Dass in diesem gegenwärtig
rossentheils von der Ostsee eingenommenen Gebiet früher die
eisse Kreide eine weite Verbreitung besass, wird theils durch
ie bedeutende Mächtigkeit der Bildung an den Punkten, wo sie
ie auf Rügen und Möen sich erhalten hat, theils durch die
sserordentliche Masse der über die deutsche Ebene verbreiteten
euersteingerölle wahrscheinlich.

*) Geognosie der deutschen Ostsee-Länder. S. 136, 137.

4. Faxö-Kalk, d. i. ein gelber, vorherrschend aus einem Aggregat von Korallenstöcken bestehender poröser Kalkstein.

Die Geschiebe dieses Gesteins haben vollständig die Beschaffenheit der bekannten Ablagerung, welche als eine lokale, die weisse Kreide bedeckende Bildung bei Faxö auf Seeland in einer Mächtigkeit von mehr als 40 Fuss aufgeschlossen ist.

Vorkommen: Nach BOLL sind Geschiebe dieses Gesteins in der Gegend von Neu-Brandenburg in Meklenburg häufig. Auch bei Moltzow auf Rügen ist er durch v. HAGENOW beobachtet. In Holstein ist das Vorkommen von Geschieben des Faxö-Kalkes nach MEYN*) ziemlich häufig.

Aus Schlesien und Polen ist mir das Vorkommen des Gesteins nicht bekannt geworden; indess hat es sich in der Mark Brandenburg bei Müncheberg und an anderen Orten gefunden.

Herkunft: Da nirgend als bei Faxö selbst ein Gestein von ähnlicher Beschaffenheit anstehend gekannt ist, so wird auch der Ursprung der betreffenden Geschiebe mit Wahrscheinlichkeit auf jenen Punkt zurückzuführen sein.

5. Saltholms-Kalk, d. i. ein fester weisser Kalkstein von der Beschaffenheit des auf der Insel Saltholm bei Kopenhagen anstehenden.

Von diesem Gesteine, welches FORCHHAMMER zuerst unter

gemeine aus der Betrachtung der Diluvial-Geschiebe der Kreide-Formation sich ergebende Sätze.

1. Bruchstücke von Kreidegesteinen finden sich als Dilu-l-Geschiebe in grosser Zahl über die norddeutsche Ebene zer-eut, eine allgemeine über den grösseren Theil Norddeutsch-ds sich erstreckende Verbreitung haben aber nur die Geschiebe ı Feuerstein und diejenigen von kieseligem, häufig grüne Glau-ıit-Körner führenden Mergel.

2. Alle bekannten Diluvial-Geschiebe der Kreide-Formation hören der obersten Abtheilung der Formation, d. i. der Senon-eide („*Étage Sénonien*") von D'ORBIGNY *) an.

3. Alle diluvialen Kreidegeschiebe der norddeutschen Ebene äsen auf die Gegend der dänischen Inseln und des benach-rten norddeutschen Festlandes als gemeinschaftliches Ursprungs-biet hin.

Die anstehenden Kreidebildungen der dänischen Inseln (See-ıd und Möen) Schonen's, Bornholm's, Rügen's, Meklenburg's, hleswig-Holsteins, Jütlands und Nord-Hannovers (Stade und ineburg **) stellen sich durch die Entwicklung der im übrigen

*) Mit Einschluss des „*Étage Danien*" oder „*Étage Mastrichtien*," elches nicht als selbstständige, den übrigen Stockwerken gleichwerthige auptabtheilung der Kreideformation gelten kann, sondern für verschieden-tige Senon-Bildungen von lokal eigenthümlicher Ausbildung errichtet t, daher wird hier denn namentlich auch der Faxö-Kalk zu den Senon-ildungen gerechnet.

Dass die Neocom- und Gault-Bildungen nicht unter den Kreidege-hieben der norddeutschen Ebene vertreten sind, ist sicher. Wenn einige utoren turone Kreidegeschiebe erwähnen, so ist die Altersbestimmung diglich auf Grund der angeblichen petrographischen Uebereinstimmung it bekannten turonen Ablagerungen erfolgt.

**) Wenn EWALD (über die am nördlichen Harzrande vorkommenden udisten i. Monatsber. der Berliner Akad. 1856, S. 596) drei Zonen in r Verbreitung und Entwicklung der deutschen Kreide, nämlich eine ddeutsche (Kreidebildungen der Alpen!) eine mitteldeutsche (Kreide-ldungen von Sachsen, Böhmen und Schlesien!) und eine norddeutsche lie Kreidebildungen des subhercynischen Hügellandes in der Provinz chsen, in Braunschweig und Hannover und Westphalen!) unterscheidet ıd damit die wichtigsten Züge in der Entwicklung der deutschen Kreide ierst scharf bezeichnet, so würde doch jenen drei Zonen noch eine erte die baltische, welche freilich nur zum Theil durch deutsche Ab-gerungen gebildet wird, hinzuzufügen sein.

Deutschland fehlenden weissen Kreide mit Feuersteinen, durch das Fehlen aller der Senon-Kreide im Alter vorangehenden Abtheilungen der Kreide-Formation und durch das Auftreten eigenthümlicher petrographisch und paläontologisch mehr oder minder ausgezeichneter lokaler Glieder der Senon- Kreide (Faxö-Kalk, Saltholms-Kalk, Ignaberga-Kreide) als etwas Zusammengehöriges, als eine besondere Provinz der Kreidezeit dar, welche man (ähnlich wie die Jura-Bildungen!) als die **baltische Kreide** oder das **baltische Kreidebecken** bezeichnen kann*)

Für die Art, in welcher die Kreidegeschiebe nach der Lostrennung von ihrer ursprünglichen Ablagerungsstelle verbreitet worden sind, ist der Umstand, dass dieselben in den russischen Ostsee-Provinzen fehlen, bemerkenswerth. Grewingk (a. a. O. S. 200) erwähnt ausdrücklich, dass dieselben an der kurischen Küste noch fehlen und dass man von Norden kommend sie zuerst an dem Samländischen Strande unweit Königsberg antrifft. Es lässt das einerseits schliessen, dass die Richtung des Transports der Kreidegeschiebe nur eine südwärts und ostwärts, nicht eine gegen Nord-Osten gehende gewesen ist und es begründet zugleich die Vermuthung, dass in den russischen Ostsee-Provinzen, so wie in dem nordwärts von denselben sich ausdehnenden Gebiete niemals Kreideablagerungen vorhanden gewesen sind.

VII. Gesteine der Tertiär-Formation.

dieser Beziehung den ächten nordischen Diluvial-Geschieben der älteren Formationen nicht gleich. Eine über den grösseren Theil der norddeutschen Ebene sich erstreckende Verbreitung, wie sie mehreren der silurischen Geschiebearten zusteht, hat keines der Tertiärgesteine.

Von allgemeinerer Verbreitung sind nur etwa der Bernstein und gewisse verkieselte Hölzer. Der erstere, dessen Ursprung als Harz eines tertiären Coniferen-Baums gegenwärtig zweifellos feststeht, ist bekanntlich in einzelnen gerundeten Geschieben in dem Diluvium fast der ganzen norddeutschen Ebene verbreitet. Die Leichtigkeit des Materials hat offenbar diese weite Verbreitung begünstigt.

Verkieselte Hölzer finden sich in mehr oder minder grossen Blöcken von Ost-Preussen bis Holland in dem Diluvium zerstreut. Der Ursprung dieser Hölzer aus tertiären Ablagerungen darf freilich nur für einen Theil derselben als gesichert angenommen werden. Nur solche, deren genauere Untersuchung nachgewiesen hat, dass sie Geschlechtern angehören, welche in den vortertiären Bildungen fehlen, dürfen mit Wahrscheinlichkeit als tertiären Ursprungs angesehen werden. Die blosse äussere Erhaltung dagegen ist bei verkieselten Hölzern sehr verschiedenen Alters nahezu dieselbe. Als tertiäre Hölzer dürfen namentlich die Blöcke von verkieseltem Eichenholz gelten, welche von Göppert (in Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1839, S. 519, Taf. VIII.) zuerst als *Klödenia quercoides* beschrieben wurden, demnächst aber als wesentlich mit den lebenden Eichen in der Struktur übereinstimmend erkannt und *Quercus primaeva* benannt wurden. Dergleichen Geschiebe von verkieseltem Eichenholz haben sich namentlich an zahlreichen Punkten in Schlesien und Posen gefunden. Wenn man diese und andere verkieselte Hölzer des Diluviums der Tertiärformation zurechnet, so darf jedoch nicht vergessen werden, dass bisher nirgend solche verkieselte Hölzer auf ursprünglicher Lagerstätte in deutschen Tertiär-Ablagerungen beobachtet wurden. Ausführliche Mittheilungen über die verkieselten Hölzer des Diluviums werden übrigens in nächster Zeit durch Göppert gegeben werden, der ein umfangreiches Material über das Vorkommen derselben gesammelt hat*).

---

*) Vergl. S. 551 dieses Bandes.

Allgemeine aus der Betrachtung der Diluvial-Geschiebe von sedimentären Gesteinen sich ergebende Sätze.

1. Mit den Geschieben von nordischen Eruptiv-Gesteinen sind auch Geschiebe sedimentärer Gesteine in dem Diluvium der norddeutschen Ebene verbreitet, welche nicht in dem norddeutschen Hügel- und Berglande, wohl aber in Schweden und in den russischen Ostsee-Provinzen oder auf den dänischen Inseln und an den deutschen Ostseeküsten, entweder in vollständiger Uebereinstimmung anstehend gekannt sind oder doch in diesen Gegenden ihre nächsten Verwandten haben.

2. Man kennt Diluvial-Geschiebe von silurischen, von devonischen Gesteinen, von Kohlenkalk, von jurassischen Gesteinen, von der Weald-Bildung, von Gesteinen der Kreide und der Tertiär-Formation. Dagegen sind die permischen und triasischen Bildungen unter den Diluvial-Geschieben nicht vertreten.

3. Unter den verschiedenen Arten von Geschieben sedimentärer Gesteine sind gewisse silurische, nämlich der Orthoceren-Kalk, der Beyrichien-Kalk und der Gotländer Korallenkalk die bei weitem häufigsten und am weitesten verbreiteten. Nur sie erstrecken sich in ihrer Verbreitung über das ganze Diluvial-Gebiet. Alle übrigen Geschiebearten haben nur eine mehr lokale oder doch nur über einen Theil des ganzen Diluvial-Gebietes reichende Verbreitung.

4. Die Richtung, in welcher die Geschiebe von ihrem Ursprungsgebiete im Norden fortbewegt worden sind, ist diejenige

alts-Uebersicht zur Aufzählung der verschiedenen Diluvial-Geschiebe der norddeutschen Ebene.

5. Die Nachweisung des Keupers in Oberschlesien und Polen.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

Sowohl in Oberschlesien wie in Niederschlesien kennt man seit längerer Zeit die beiden unteren Glieder der Trias-Formation, den bunten Sandstein und den Muschelkalk. Dagegen wurde die Keuper-Bildung bis jetzt vergeblich gesucht. In Niederschlesien folgt über dem Muschelkalk unmittelbar der Quadersandstein. So namentlich in der Gegend von Gröditzberg. In Oberschlesien verbreiten sich zunächst nordwärts von dem Muschelkalk-Plateau von Tarnowitz und Beuthen, wo der Keuper zu suchen wäre, Diluvial - Ablagerungen, und weiterhin in der Gegend von Woischnik und Lublinitz finden sich auf den vorhandenen geognostischen Karten von Oberschlesien Jura-Bildungen angegeben.

Auf einer Bereisung Oberschlesiens in den Monaten August und September dieses Jahres, welche den Zweck hatte eine allgemeine Orientirung zu gewähren für die specielleren Arbeiten zur Herstellung einer gegnostischen Karte von Oberschlesien, mit welcher ich beauftragt bin, sah ich in der Bergamts - Sammlung von Tarnowitz einige Handstücke der angeblich jurassischen Ge-

ziehende, der Hauptmasse nach aus rothen und bunten Letten mit Einlagerungen von kalkigen und sandigen Gesteinen bestehende Höhenzug nicht der Jura-Formation, sondern dem Keuper angehört. Die Lagerungsverhältnisse, das petrographische Verhalten und die paläontologischen Merkmale sind dafür im gleichen Maasse beweisend, wie sich aus dem Folgenden näher ergeben wird.

Wir lernten die fraglichen Gesteine zuerst bei Woischnik (Woznik), der kleinen, $3\frac{1}{2}$ Meilen nordöstlich von Tarnowitz gelegenen Grenzstadt kennen. Der Weg von Tarnowitz dahin führt über Georgenberg, wo sich der Muschelkalk als eine ganz flache Erhebung noch einmal über dem Diluvium zeigt. Von dort bis zu dem Hüttenwerke Zielona am Malapane-Flusse und von der Malapane bis Woischnik breitet sich ohne Unterbrechung eine sandige Diluvial-Ebene aus, welche in ermüdender Einförmigkeit von ununterbrochenen Kieferwaldungen bedeckt wird. Erst dicht vor Woischnik öffnet sich der Wald und man sieht einen Höhenzug vor sich, welcher, obgleich nur etwa 150 Fuss hoch ansteigend, doch im Gegensatz zu der Horizontalität der bis an seinen Fuss heranreichenden Ebene ansehnlich genug erscheint. Auf dem südlichen Abhange dieses Höhenzuges erhebt sich die kleine Stadt Woischnik. Die geognostischen Aufschlüsse in den Umgebungen der Stadt sind ziemlich zahlreich und gewähren eine gute Einsicht in den geognostischen Bau der Gegend. Das herrschende Gestein, welches augenscheinlich bei weitem die Hauptmasse des ganzen Höhenzuges zusammensetzt, ist ein braunrother, unvollkommen schiefrig abgesonderter Letten, welcher zuweilen unregelmässig aber stets scharf begrenzte Partien oder flammige Streifen von berggrünem Letten umschliesst und so buntfarbig wird. Von der vorherrschenden Färbung dieser Schichtenfolge erscheinen die Ackerfelder in den Umgebungen der Stadt schon von ferne gesehen braunroth. Die grössten Höhen in den Umgebungen der Stadt nimmt an den meisten Punkten ein weisser Kalkstein von ganz eigenthümlicher Beschaffenheit ein. Gleich das erste Stück, welches ich von dem Gestein in die Hand bekam, war mir entschieden fremdartig und abweichend von allen anderen mir bekannten Kalksteinen des deutschen Flötzgebirges. Es ist ein gelblich-weisser oder graulich-weisser dichter Kalkstein von ansehnlicher Festigkeit. Nach Art der Stylolithen senk-

recht gestreifte kleine Absonderungsflächen im Innern des Gesteins sind häufig. Sehr bezeichnend sind ferner Hornstein-Einlagerungen. Gewöhnlich sind es unregelmässige Knollen eines weissen undurchsichtigen Hornsteines. Zuweilen kommt aber schön gefärbter, licht himmelblauer Chalcedon vor. Die Knollen enthalten im Inneren nicht selten Drusenräume, welche dann wieder zuweilen mit Quarzkrystallen ausgekleidet sind. Uebrigens fallen die Knollen in dem anstehenden Gesteine nur wenig auf. Viel bemerkbarer werden sie als lose auf der Oberfläche umherliegende Geschiebe. Ueberall wo der Kalkstein ansteht, sieht man sie in Faustgrösse bis zur Grösse von mehreren Kubikfuss in grosser Häufigkeit umherliegen und auch über die angrenzenden Gebiete des rothen Letten und des Diluviums sind sie ausgestreut. Auch Kalkspath-Schnüre und mit Kalkspath-Krystallen ausgekleidete Drusenräume sind in den Kalksteinen häufig. Viel seltener wurde ein Vorkommen von krystallinisch-blätterigem fleischrothen Schwerspath beobachtet. Die Schichtung des Kalksteins ist nur unvollkommen. Man sieht wohl eine Absonderung in Bänke, aber die Schichtflächen sind rauh und unregelmässig, und der rothe Letten dringt in die unregelmässigen Vertiefungen der Oberfläche ein. Solche ebenflächige oder glattflächige Schichtungsabsonderungen, wie sie bei dem Muschelkalk von Tarnowitz oder bei dem Jurakalke von Czenstochau vorkommen, fehlen hier durchaus. Das auffallendste Merkmal des Kalksteines ist aber doch ein negatives; es ist das Fehlen von Versteinerungen. Wenn man des Kalksteins zuerst ansichtig wird

ischnik nach Zielona und Neudeck entnommen wird, augen-
klich in lebhaftem Betriebe sind. In mehreren dieser Stein-
che bildet der Kalkstein übrigens gar keine zusammenhän-
de Bänke, sondern vom bunten Letten umhüllte lose Blöcke
unregelmässiger, rauher und cavernöser Oberfläche. Keines-
;es ist er auch überall nur dem rothen Letten als jüngeres
d aufgelagert, sondern an manchen Stellen wird er von mehr
r minder mächtigen Schichten des rothen und bunten Lettens
rlagert. So namentlich in dem neben dem Kalkofen gelegenen
nbruche. Am deutlichsten erkennt man, dass der Kalkstein
Theil wenigstens dem rothen und bunten Thone nicht blos
;elagert, sondern auch eingelagert sei, in einem hart neben
Fahrwege befindlichen Steinbruche am südlichen Fusse des
elberges. Die 5 Fuss mächtigen Bänke des Kalksteins wer-
hier von dem rothen Letten wenigstens in einer Mächtigkeit
20 bis 30 Fuss überlagert, während sie zur Unterlage eben-
s dieselben thonigen Schichten haben.

In der nordwärts von Woischnik gelegenen Gegend ist von
Kalkstein nichts weiter gekannt. Wohl aber verbreiten sich
rothen Letten mit anderen eigenthümlichen Einlagerungen
h über eine Meile weiter gegen Norden. Namentlich sind sie
dem dem Herrn LUDWIG gehörenden Gute Helenenthal ver-
tet. Sie gehen hier theils zu Tage, theils sind sie in meh-
n durch Herrn LUDWIG ausgeführten Versuchsarbeiten noch
der Tiefe nachgewiesen worden. Zu den eigenthümlichen Ein-
erungen der bunten Thone gehören hier namentlich gewisse
nige graue Kalkschichten. Etwa 300 Schritt südöstlich von
Wohnhause des Gutes sind dieselben in einer kleinen Grube
tlich aufgeschlossen. Das graue Gestein gleicht auf den ersten
k einem grobkörnigen Oolith. Aber die 1 bis 3 Linien
en Körner sind nicht wie bei den ächten Oolithen von ziem-
regelmässiger, gerundeter oder ellipsoidischer Gestalt, son-

*) Herr LUDWIG hat selbst den geognostischen Verhältnissen seines
es eine nähere Aufmerksamkeit gewidmet und zur Aufklärung der-
en verschiedene Versuchsarbeiten ausführen lassen. Er hat auch einen
sats über dieselben verfasst, welcher die hier auftretenden Gesteine
u schildert und auch in Betreff des Alters dieser Gesteine richtige
muthungen aufstellt. Ich bin dem Herrn LUDWIG für die gefällige
heilung einer Copie dieses Aufsatzes, sowie für die auch in Helenen-
selbst gewährte mündliche Belehrung dankbar verpflichtet.

dern sie sind von sehr verschiedenartiger, zuweilen auch eckiger, nicht gerundeter Form. Da die Körner in einem Teige von späthig krystallinischem Kalk liegen, so könnte man das Gestein ein feinkörniges Conglomerat oder Breccie nennen. Allein bei genauerer Untersuchung gelangt man doch zu der Ueberzeugung, dass die Körner nicht Bruchstücke früher gebildeter Kalksteine, wie bei echten Conglomeraten und Breccien, sondern concretionäre Körper, wie die Kügelchen der Oolithe, sind. Auf den Bruchflächen der grösseren Körner sieht man nämlich bei scharfer Prüfung häufig undeutliche, wellig gebogene, concentrische Linien, welche die Lagen des allmäligen Wachsthums andeuten. Das Gestein ist deshalb doch eher als ein unregelmässiger Oolith, denn als eine Breccie oder ein Conglomerat zu betrachten. Ein ganz ähnliches körniges Gestein ist früher auch am südlichen Fusse des Zogelberges bei Woischnik aufgeschlossen gewesen. Dort haben sich darin Fisch- und Saurier-Reste gefunden, welche von Herrn LUDWIG gesammelt, für die Altersbestimmung des ganzen Schichten-Systems von grosser Wichtigkeit sind. Freilich muss nach den weiterhin zu erörternden Lagerungsverhältnissen dieses körnige Gestein bei Woischnik einem bedeutend verschiedenen Niveau wie dasjenige von Helenenthal angehören.

Auch sandige Schichten sind der rothen Thonbildung bei Helenenthal eingelagert. Etwa 200 Schritt südlich von dem Wohnhause stehen dünne Schichten eines mürben grauen Sandsteines an, welche nach oben in sandige Thonmergel übergehen. An einem anderen Punkte wurden violette und grünliche, dünn

Einzelne der Blöcke sind mit organischen Einschlüssen erfüllt, welche freilich alle nur in der Form von Steinkernen und Abdrücken erhalten sind. Wir sammelten deren namentlich in Helenenthal. Durch diese Einschlüsse werden die Blöcke von Eisensandstein und damit auch die losen Sandablagerungen, denen sie angehören und welche man nach äusserem Ansehen wohl für Diluvial-Sand halten könnte, zweifellos als mitteljurassisch bestimmt. Ich erkannte unter den zahlreichen Arten von Zweischalern namentlich *Trigonia clavellata*, *Pecten pumilus* LAM. (*P. personatus* ZIETEN) und *Gervillia* sp., eine kleine, kaum mehr als Zoll-lange Art der Gattung, anscheinend identisch mit der in den jurassischen Diluvial-Geschieben von Berlin häufig vorkommenden Art. Das genügt für die bezeichnete Altersbestimmung. Nähert man sich Czenstochau noch mehr, so tritt wieder eine Aenderung der Bodenbeschaffenheit ein. Dunkeler Thonmergel tritt an die Stelle des losen Sandes. Auch ohne deutlichere Aufschlüsse erkennt man den Wechsel sogleich an der besseren fruchtbareren Beschaffenheit der Ackerfelder. Wie sich aus den allgemeinen Verhältnissen der Lagerung ergiebt, sind auch diese Thonmergel der mittleren Abtheilung der Jura-Formation zuzurechnen. Endlich bei Czenstochau selbst tritt der bekannte, aus weissen Kalksteinschichten bestehende Höhenzug hervor, der sich von Krakau bis Wielun zusammenhängend verfolgen lässt. Die häufigen Ammoniten aus der Familie der Planulaten und zahlreiche andere Fossilien haben diese kalkige Schichtenfolge längst als weissen Jura bestimmen lassen, und in der That hat die nähere Vergleichung der organischen Einschlüsse eine eben so schlagende Uebereinstimmung mit dem weissen Jura Schwabens ergeben, wie sie in der äusseren Beschaffenheit des Gesteins gleich auf den ersten Blick entgegentritt. Nordöstlich von dem Höhenzuge des weissen Jura findet man auf PUSCH's geognostischer Karte von Polen, so weit überhaupt anstehendes Gestein über dem Diluvium sich zeigt, Kreidebildungen verzeichnet.

Sucht man nun das gegenseitige Lagerungsverhältniss der verschiedenen so eben aufgezählten Ablagerungen zwischen Woischnik und Czenstochau zu bestimmen, so findet man dabei in der durchgängig sehr flach geneigten Lagerung sämmtlicher Glieder wohl eine Schwierigkeit, da jedoch fast überall, wo über-

haupt eine Schichten-Neigung erkennbar ist*), ein Einfallen gegen Nord - Ost beobachtet wird, so erscheint es durchaus naturgemäss anzunehmen, dass die verschiedenen beobachteten Ablagerungen eine einfache Aufeinanderfolge bilden, deren unterstes Glied bei Woischnik, deren oberstes bei Czenstochau liegt.

Wenn auf diese Weise das Schichtensystem von Woischnik mit den weiter nordwärts entwickelten Jura-Bildungen sich verknüpfen lässt, so ist anderer Seits auch gegen Süden mit dem Muschelkalk von Tarnowitz ein fast unmittelbarer Zusammenhang nachzuweisen.

Durch einen Streifen von Diluvial-Sand getrennt, erhebt sich nordwärts von dem Muschelkalk-Plateau von Tarnowitz als ein Ausläufer der flache Muschelkalk-Hügel von Georgenberg. Aber auch mit diesem hat der Muschelkalk noch nicht die äusserste nördliche Grenze seiner Verbreitung erreicht. In dem nordwärts von Georgenberg gelegenen Forstrevier Schindrus ist der Muschelkalk durch einen auf der Spitze einer bewaldeten Anhöhe gelegenen grossen Steinbruch, in welchem gegenwärtig Wegebau-Material für die nur etwa 400 Schritte entfernte neue Landstrasse gebrochen wird, aufgeschlossen. Ja selbst ganz in der Nähe des Malapane-Flusses sind noch einige versteckte Aufschlusspunkte des Muschelkalkes vorhanden, welche freilich den bisherigen Beobachtern entgangen und auf den geognostischen Karten von Oberschlesien nicht verzeichnet sind. Der eine derselben ist ein etwa $\frac{1}{4}$ Meile südöstlich von dem Hüttenwerke Zielona in der

liegen zahlreiche plattenförmige Stücke desselben Gesteins auf den Feldern umher und in einem neben dem Wohnhause gegrabenen Brunnen wie auch in einem jetzt wieder verschütteten flachen Steinbruche wurde dasselbe Gestein auch anstehend angetroffen.

Es darf nach diesen letzteren Aufschlüssen wohl als sicher angenommen werden, dass die Verbreitung des Muschelkalks bis nahe an die Malapane heranreicht. Ueberschreitet man nun aber diesen Fluss, so findet man auf dem rechten Ufer sogleich die braunrothen und grünlichen bunten Letten, welche bei Woischnik das herrschende Gestein sind. Man hat sie in einem auf dem Hofe des Dominiums von Zielona gegrabenen Brunnen in geringer Tiefe unter der Oberfläche angetroffen, und in dem Garten hinter dem Wirthschaftsgebäude des Gutes sahen wir zähe graue Letten zu Tage stehen. Zwischen Zielona und Woischnik fehlt es nun zwar bei der einförmigen Bedeckung mit Diluvial-Sand an jedem Aufschlusse des unterliegenden Gesteins, aber da die Entfernung zwischen den genannten Punkten kaum mehr als eine Meile beträgt, so lässt sich mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die bunten Letten auch in dem ganzen Zwischenraum unter dem Diluvium vorhanden sind. Da ferner überall da, wo sich auf der Strecke von Georgenberg bis Woischnik ein deutliches Einfallen der Schichten beobachten lässt, dieses ein flach gegen Norden gerichtetes ist, wie namentlich in dem Muschelkalk-Steinbruche im Forstreviere Schindrus und in demjenigen in der Wald-Parzelle Ljonki, so ist die allgemeine Annahme wohl begründet, dass wir in den verschiedenen, auf dem Wege von Tarnowitz bis Woischnik angetroffenen Gesteinen ein einfaches aufsteigendes Schichten-Profil vor uns haben, dessen tiefstes Glied bei Tarnowitz, dessen oberstes bei Woischnik liegt.

Setzen wir nun dieses Profil mit dem früher gewonnenen zwischen Woischnik und Czenstochau zu einem einzigen zusammen, so zeigt dasselbe eine einfache Aufeinanderfolge von Schichten der Trias- und der Jura-Formation, welche in ganz normaler Weise von Süden nach Norden einander überlagern, und welche sich so offenbar in einem viel naturgemässeren Verbande befinden als bei der bisher geltenden Auffassung, derzufolge der vermeintliche weisse Jura-Kalk von Woischnik und Lublinitz von dem echten weissen Jura von Czenstochau und Wielun durch eine breite Zone von braunem Jura getrennt ist.

Dass sich bei Woischnik die Schichtenfolge der bunten Thone zu einem Höhenzuge erhebt, hat offenbar nur in der Festigkeit der untergeordneten Kalksteinschichten seinen Grund, welche der zerstörenden und fortführenden Kraft der Gewässer einen grösseren Widerstand als die übrigen Ablagerungen entgegenstellten. Auf diese Weise sind also die Lagerungsverhältnisse der Deutung der Woischniker Schichtenfolge als Keuper entschieden günstig.

Dass auch das petrographische Verhalten der betreffenden Gesteine dieser Deutung entspricht, ergiebt sich zum Theil schon aus der vorher von denselben gegebenen Beschreibung: Die Färbungen der bunten Thone, die Gleichförmigkeit, mit der sie in grösserer Mächtigkeit dieselben Merkmale beibehalten, und die völlige Abwesenheit organischer Einschlüsse wenigstens in den Thonen selbst sind Merkmale, welche lebhaft an das Verhalten der Keuper-Mergel in den Gegenden ihrer typischen Entwicklung erinnern. Unterscheidend ist eigentlich nur der geringere Kalkgehalt in den bunten Thonen und die Einlagerung von reinen Kalkschichten in dieselben. Während die Keuper-Mergel von Mittel- und Norddeutschland regelmässig einen bedeutenden Kalkgehalt zeigen, so ist dieser bei den Thonen von Woischnik häufig so gering, dass sie gar nicht oder doch sehr wenig mit Säuren brausen, regelmässig aber viel geringer als bei den gewöhnlichen Keuper-Mergeln anderer Gegenden. Das Vorkommen solcher Bänke von reinem Kalkstein, wie sie bei Woischnik vorkommen, ist allerdings ohne Gleichen in dem Keuper des übrigen Deutsch-

hinzu, um die Deutung der Schichtenfolge als Keuper zu rechtfertigen. Freilich sind diese bisher noch immer sparsam und dürftig, denn im Ganzen ist die ganze Schichtenfolge auffallend arm an Versteinerungen, gerade so wie die Keuper-Bildung in den Gegenden ihrer typischen Entwicklung. In dem die Hauptmasse der ganzen Schichtenfolge bildenden bunten Thone haben sich bis jetzt gar keine deutlichen organischen Ueberreste erkennen lassen.*) Die weissen Kalksteinbänke haben bisher nur ein paar wenig entscheidende Formen geliefert. Das Einzige, was ich nach eifrigen Nachforschungen in denselben bei Woischnik entdeckte, ist ein nur im Querschnitte sichtbarer, vielleicht zur Gattung Lima gehörender Zweischaler und eine kleine, etwa fünf Linien lange glatte Gastropode, die in der allgemeinen Form am meisten an gewisse „Bucciniten" des Muschelkalks erinnert, ohne eine nähere Bestimmung zuzulassen. Dagegen haben sich einige deutlichere Ueberreste in den der Hauptablagerung untergeordneten breccienartigen oder oolithischen Kalkschichten gefunden. Sowohl in den am südlichen Fusse des Zogelberges früher aufgeschlossenen Schichten dieser Art als auch in denjenigen auf dem Gute Helenenthal sind dergleichen vorgekommen. Herr Ludwig hat das Verdienst, die Wichtigkeit derselben erkennend, sie gesammelt und für die nähere Untersuchung dargeboten zu haben. Es sind Zähne, Schuppen und Knochen von Fischen und Sauriern. In Stücken der Breccie von Woischnik, welche ich der Mittheilung des Herrn Ludwig verdanke, sind Schuppen mit gefalteter Schmelzoberfläche, der Gattung Colobodus (Gyrolepis) angehörend, am häufigsten. Ausserdem liegt die Rippe eines Sauriers vor, welche gut zu der Form der Rippen von *Nothosaurus mirabilis* passt.**) In jedem Falle ist die Form der genannten Ganoiden-Schuppen eine solche, wie sie nur in den der Jura-Formation im Alter vorangehenden Bildungen vorkommt. Die Zugehörigkeit der ganzen Schichtenfolge zur Trias-Formation wird schon durch sie allein erwiesen.

---

*) Herr Ludwig in Helenenthal hat mir jedoch die Mittheilung gemacht, dass er einmal bei Gelegenheit der Gewinnung der rothen Letten oder kalkarmen Mergel eine Anzahl kleiner Zweischaler, anscheinend der Gattung Posidonomya angehörend, beobachtete. Diese Beobachtung bedarf jedoch weiterer Bestätigung.

**) Einige von Herrn Ludwig gesammelte grössere Zähne von Sauriern sind mir leider für die Vergleichung nicht zugänglich gewesen.

Nachdem so die entscheidende Ermittelung der Alters-Stellung des Schichten-Systems in der Gegend von Woischnik erfolgt ist, so wird auch das Verhalten desselben in seiner weiteren Verbreitung zu betrachten sein. Zunächst soll es von Woischnik gegen Westen verfolgt werden. Im Ganzen bleibt auf der Strecke von Woischnik bis Lublinitz das Verhalten der verschiedenen Gesteine wesentlich gleich und nur die Kalkstein-Schichten nehmen gegen Westen an Mächtigkeit und Festigkeit bedeutend ab. Während bei Woischnik die stärkste auf der Höhe der Hügel anstehende Lage des Kalksteins wohl 12 Fuss Mächtigkeit hat und zum Theil feste und ungetheilte Bänke zeigt, so beträgt in der Gegend von Lublinitz die Mächtigkeit kaum mehr als 1 bis 3 Fuss und statt der festen kompakten Bänke bildet der Kalkstein nur noch unzusammenhängende Knollen, welche von den bunten Letten umhüllt werden. Herr v. Carnall, welcher überhaupt sehr sorgfältige Beschreibungen von dem petrographischen Verhalten und der Verbreitung der verschiedenen, dieses Schichten-System zusammensetzenden Gesteine geliefert hat*), hat namentlich auch eine Aufzählung der einzelnen Aufschlusspunkte dieses Kalksteins gegeben. Ich selbst habe den Kalkstein ausser bei Woischnik namentlich bei Lubschau, bei Koschentin und bei Lublinitz gesehen. Hornstein- und Chalcedon-Ausscheidungen sind auch an allen diesen Punkten wie bei Woischnik häufig und liegen in der ganzen Gegend als lose Gerölle an der Oberfläche umher.**) Die die Hauptmasse des ganzen Systems bildenden bunten Letten oder kalkarmen Mergel bleiben sich auf

Sandfläche so auffallende Fruchtbarkeit des Höhenzuges. Zuweilen wird der Letten durch Aufnahme von mehr Kalk und durch Zunahme der Festigkeit den typischen Keuper-Mergeln des westlicheren Deutschlands durchaus ähnlich. Handstücke aus einem Versuchsschacht bei Lissowitz unweit Lublinitz, welche die Bergamts-Sammlung in Tarnowitz aufbewahrt, gleichen in jeder Beziehung Handstücken des bunten Keuper-Mergels der Gegend von Coburg oder von Hameln an der Weser.

Die den bunten Letten untergeordneten Sandsteinschichten sind in der bedeutendsten Mächtigkeit bei dem Dorfe Kaminitz nordwestlich von Woischnik aufgeschlossen. Es ist ein gelblich oder grünlich weisser, sehr mürber Sandstein mit kalkig-thonigem Bindemittel. Man sieht ihn in dem Dorfe selbst durch einen tiefen Wasserriss aufgeschlossen. Noch deutlicher ist er in einem auf der Südseite des Dorfes gelegenen Steinbruche zu beobachten. Er ist hier in einer Mächtigkeit von 25 Fuss mit ganz flacher Lagerung aufgeschlossen. In noch viel bedeutenderer Mächtigkeit hat man in einem vor längerer Zeit nördlich von Kaminitz bei den sogenannten Mühlhäusern gestossenen, 18 Lachter tiefen Bohrloche den Sandstein angetroffen. Weiter gegen Westen scheinen solche sandige Einlagernngen in das Schichten-System im Ganzen seltener und unbedeutender zu werden.

Das Vorkommen der oolithischen breccienähnlichen Kalksteine wird durch Herrn v. Carnall von mehreren Punkten zwischen Woischnik und Lublinitz aufgeführt. Das westlichste Vorkommen ist dasjenige von Koczurry nördlich von Guttentag. In einer Mächtigkeit von $1\frac{1}{2}$ Lachter aufgeschlossen, gleicht es ganz demjenigen von Woischnik.

Mit diesem Auftreten des übrigens auch hier bunten Thonen untergeordneten oolithischen Kalkgesteins erreicht nun auch die ganze Bildung die Grenze ihrer zusammenhängenden Verbreitung gegen Westen. Manche Angaben machen es aber wahrscheinlich, dass dieselben Ablagerungen auch noch viel weiter westlich unter der Diluvial-Bedeckung vorhanden sind. Zunächst weisen solche Angaben auf das Vorkommen bei Kreutzburger Hütte hin. Ein fester rother Letten bildet dort regelmässig das Liegende der Eisenstein-Niederlagen, und mehrere bis 20 Lachter tiefe Bohrlöcher der dortigen Gegend haben den zum Theil sehr festen rothen Letten nicht durchteuft. Da Kreuzburger Hütte genau in die Richtung des Fortstreichens des Woischnik-Lublinitzer Höhen-

Nachdem so die entscheidende Ermittelung der Alters-Stellung des Schichten-Systems in der Gegend von Woischnik erfolgt ist, so wird auch das Verhalten desselben in seiner weiteren Verbreitung zu betrachten sein. Zunächst soll es von Woischnik gegen Westen verfolgt werden. Im Ganzen bleibt auf der Strecke von Woischnik bis Lublinitz das Verhalten der verschiedenen Gesteine wesentlich gleich und nur die Kalkstein-Schichten nehmen gegen Westen an Mächtigkeit und Festigkeit bedeutend ab. Während bei Woischnik die stärkste auf der Höhe der Hügel anstehende Lage des Kalksteins wohl 12 Fuss Mächtigkeit hat und zum Theil feste und ungetheilte Bänke zeigt, so beträgt in der Gegend von Lublinitz die Mächtigkeit kaum mehr als 1 bis 3 Fuss und statt der festen kompakten Bänke bildet der Kalkstein nur noch unzusammenhängende Knollen, welche von den bunten Letten umhüllt werden. Herr v. CARNALL, welcher überhaupt sehr sorgfältige Beschreibungen von dem petrographischen Verhalten und der Verbreitung der verschiedenen, dieses Schichten-System zusammensetzenden Gesteine geliefert hat*), hat namentlich auch eine Aufzählung der einzelnen Aufschluss-punkte dieses Kalksteins gegeben. Ich selbst habe den Kalkstein ausser bei Woischnik namentlich bei Lubschau, bei Koschentin und bei Lublinitz gesehen. Hornstein- und Chalcedon-Ausscheidungen sind auch an allen diesen Punkten wie bei Woischnik häufig und liegen in der ganzen Gegend als lose Gerölle an der Oberfläche umher.**) Die die Hauptmasse des ganzen Systems

Sandfläche so auffallende Fruchtbarkeit des Höhenzuges. Zuweilen wird der Letten durch Aufnahme von mehr Kalk und durch Zunahme der Festigkeit den typischen Keuper-Mergeln des westlicheren Deutschlands durchaus ähnlich. Handstücke aus einem Versuchsschacht bei Lissowitz unweit Lublinitz, welche die Bergamts-Sammlung in Tarnowitz aufbewahrt, gleichen in jeder Beziehung Handstücken des bunten Keuper-Mergels der Gegend von Coburg oder von Hameln an der Weser.

Die den bunten Letten untergeordneten Sandsteinschichten sind in der bedeutendsten Mächtigkeit bei dem Dorfe Kaminitz nordwestlich von Woischnik aufgeschlossen. Es ist ein gelblich oder grünlich weisser, sehr mürber Sandstein mit kalkig-thonigem Bindemittel. Man sieht ihn in dem Dorfe selbst durch einen tiefen Wasserriss aufgeschlossen. Noch deutlicher ist er in einem auf der Südseite des Dorfes gelegenen Steinbruche zu beobachten. Er ist hier in einer Mächtigkeit von 25 Fuss mit ganz flacher Lagerung aufgeschlossen. In noch viel bedeutenderer Mächtigkeit hat man in einem vor längerer Zeit nördlich von Kaminitz bei den sogenannten Mühlhäusern gestossenen, 18 Lachter tiefen Bohrloche den Sandstein angetroffen. Weiter gegen Westen scheinen solche sandige Einlagernngen in das Schichten-System im Ganzen seltener und unbedeutender zu werden.

Das Vorkommen der oolithischen breccienähnlichen Kalksteine wird durch Herrn v. Carnall von mehreren Punkten zwischen Woischnik und Lublinitz aufgeführt. Das westlichste Vorkommen ist dasjenige von Koczurry nördlich von Guttentag. In einer Mächtigkeit von $1\frac{1}{2}$ Lachter aufgeschlossen, gleicht es ganz demjenigen von Woischnik.

Mit diesem Auftreten des übrigens auch hier bunten Thonen untergeordneten oolithischen Kalkgesteins erreicht nun auch die ganze Bildung die Grenze ihrer zusammenhängenden Verbreitung gegen Westen. Manche Angaben machen es aber wahrscheinlich, dass dieselben Ablagerungen auch noch viel weiter westlich unter der Diluvial-Bedeckung vorhanden sind. Zunächst weisen solche Angaben auf das Vorkommen bei Kreutzburger Hütte hin. Ein fester rother Letten bildet dort regelmässig das Liegende der Eisenstein-Niederlagen, und mehrere bis 20 Lachter tiefe Bohrlöcher der dortigen Gegend haben den zum Theil sehr festen rothen Letten nicht durchteuft. Da Kreuzburger Hütte genau in die Richtung des Fortstreichens des Woischnik-Lublinitzer Höhen-

Nachdem so die entscheidende Ermittelun…
des Schichten-Systems in der Gegend von…
so wird auch das Verhalten desselben…
breitung zu betrachten sein. Zunäch…
gegen Westen verfolgt werden. Im…
von Woischnik bis Lublinitz da…
Gesteine wesentlich gleich und…
men gegen Westen an Mächti…
Während bei Woischnik di…
anstehende Lage des Kalk…
und zum Theil feste un…
der Gegend von Lubli…
3 Fuss und statt d…
stein nur noch un…
bunten Letten u…
überhaupt sehr…
schen Verhalte… . Gegen…
Schichten-Sy… wird durch die…
hat nament… gend bis zu einer Tiefe…
punkte die… mentlich rothbraune Letten ver…
ausser b… folgt aber noch ein anderes, aus sandig…
und be… stehendes, Kohle und Schwefelkies führende…
dunge…, dessen Liegendes man bei einer Tiefe der Boh…
häu… Lachter zwar noch nicht erreicht hat, das aber
O… scheinlich der Muschelkalk bildet, der auch in nicht gr…
… ziemlicher Entfernung gegen Süden zu Tage ansteht. Gr…

…telkies werden namentlich unter den Gesteinen genannt. Das ganze Verhalten der Schich-
…ft an die Gesteinsbeschaffenheit der Let-
…e in Thüringen und in Würtemberg als
…n dem Muschelkalk und dem Keuper
That dürfte sie dieser zu paralleli-
bezweifeln, die rothen und bun-
von Woischnik und Lublinitz
*) Wenn auf diese Weise
von Woischnik und Lubli-
…ei Dembio sich wieder-
Wahrscheinlichkeit an-
Diluvial-Bedeckung
…ebietes verbreitet,
…oischnik über Lublinitz
…ne Linie, im Süden durch den
…ischen Muschelkalk-Plateaus begrenzt
…enen Angaben von dem Vorkommen thoniger
…u tertiärer Ablagerungen in diesem Gebiete werden
näher darauf zu prüfen sein, ob sie nicht vielmehr
Schichten dieses älteren Schichten-Systems sich beziehen.

Andererseits lässt sich nun die bei Woischnik beobachtete Reihe von thonigen, kalkigen und sandigen Gesteinen auch gegen Osten und Süd-Osten nach Polen hinaus verfolgen. Sie sind hier namentlich in dem dreieckigen Raume zwischen den Städten Kozieglow, Mrzyglod und Siewierz verbreitet. Im Ganzen ist das Verhalten der verschiedenen Gesteine demjenigen in der Gegend von Woischnik durchaus ähnlich. Den Kalkstein fanden wir namentlich auf der $\frac{1}{8}$ Meile südlich von Kozieglow sich erhebenden Anhöhe in einem Steinbruche deutlich aufgeschlossen. Es ist ein fester, gelblich-weisser, oft von schmalen Mergelschnüren

*) Vielleicht steht auch die fast 100 Fuss mächtige, sandig-thonige Schichtenreihe, welche man in dem wichtigen Bohrloche von Gross-Schimnitz, 2 Meilen südlich von Oppeln, zwischen Pläner und Muschelkalk durchbohrt hat (vergl. v. Carnall a. a. O. S. 45), diesen tieferen Schichten der Bohrlöcher von Dembio gleich. Der Jura-Formation, zu welcher sie Herr v. Carnall stellt, können sie kaum angehören, da die Gesteine dieser Formation gewiss überhaupt nicht südwestlich von dem Höhenzuge von Woischnik und Lublinitz, sondern nur nördlich von diesem in Oberschlesien zu suchen sind.

zuges fällt, so liegt es um so mehr nahe in diesen rothen Letten einfach eine Fortsetzung der zwischen Woischnik und Lublinitz überall über Tage anstehenden Thone zu sehen.

Auch bei Dembio, $1\frac{1}{2}$ Meilen östlich von Oppeln, sind Ablagerungen vorhanden, welche ziemlich zweifellos hierher gehören. Auf dem „Felde am Kreuz" und auf dem „Pfarrfelde" bei Dembio stehen rothe und grünlich-graue Thone zu Tage an, welche denjenigen von Woischnik und Lublinitz wesentlich gleichen. Eine wenig mächtige, nur etwa 1 bis 2 Fuss dicke Lage von gelblich-weissem oder isabellgelbem mergeligen Kalkstein ist dem rothen Letten eingelagert. Die Beschaffenheit des Kalksteins stimmt am meisten mit derjenigen gewisser mergeliger Kalksteine von Woischnik überein.*) Dagegen ist er von dem benachbarten Kreidekalke von Oppeln wohl unterschieden und entbehrt namentlich auch aller organischen Einschlüsse.**) Ausserdem haben verschiedene Bohrlöcher, deren Bohrregister Herr v. CARNALL mittheilt,***) über die Gesteine der Gegend von Dembio weitere Aufschlüsse gegeben. Es wird durch dieselben dargethan, dass überall in der Gegend bis zu einer Tiefe von einigen Lachtern bunte und namentlich rothbraune Letten verbreitet sind. Unter denselben folgt aber noch ein anderes, aus sandig-thonigen Gesteinen bestehendes, Kohle und Schwefelkies führendes Schichten-System, dessen Liegendes man bei einer Tiefe der Bohrlöcher von 11 Lachter zwar noch nicht erreicht hat, das aber wahrscheinlich der Muschelkalk bildet, der auch in nicht grosser räumlicher Entfernung gegen Süden zu Tage ansteht. Graue dünnblättrige sandige Schieferletten und Brandschiefer mit

Kohle und Schwefelkies werden namentlich unter den Gesteinen dieser Schichtenfolge genannt. Das ganze Verhalten der Schichtenfolge erinnert lebhaft an die Gesteinsbeschaffenheit der Lettenkohlen-Gruppe, wie sie in Thüringen und in Würtemberg als eine Grenzbildung zwischen dem Muschelkalk und dem Keuper entwickelt ist — und in der That dürfte sie dieser zu parallelisiren sein, wenn, wie kaum zu bezweifeln, die rothen und bunten Letten dem Schichten-Systeme von Woischnik und Lublinitz und damit dem Keuper angehören.*) Wenn auf diese Weise das Schichten-System des Höhenzuges von Woischnik und Lublinitz auch bei Kreutzburger Hütte und bei Dembio sich wiederfindet, so ist mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass sich dieselbe Bildung unter der Diluvial-Bedeckung auch über einen grossen Theil des weiten Gebietes verbreitet, welches im Norden durch eine von Woischnik über Lublinitz nach Kreutzburger Hütte gezogene Linie, im Süden durch den Nordabfall des oberschlesischen Muschelkalk-Plateaus begrenzt wird. Die verschiedenen Angaben von dem Vorkommen thoniger jurassischer und tertiärer Ablagerungen in diesem Gebiete werden namentlich näher darauf zu prüfen sein, ob sie nicht vielmehr auf Schichten dieses älteren Schichten-Systems sich beziehen.

Andererseits lässt sich nun die bei Woischnik beobachtete Reihe von thonigen, kalkigen und sandigen Gesteinen auch gegen Osten und Süd-Osten nach Polen hinaus verfolgen. Sie sind hier namentlich in dem dreieckigen Raume zwischen den Städten Kozieglow, Mrzyglod und Siewierz verbreitet. Im Ganzen ist das Verhalten der verschiedenen Gesteine demjenigen in der Gegend von Woischnik durchaus ähnlich. Den Kalkstein fanden wir namentlich auf der $\frac{1}{8}$ Meile südlich von Kozieglow sich erhebenden Anhöhe in einem Steinbruche deutlich aufgeschlossen. Es ist ein fester, gelblich-weisser, oft von schmalen Mergelschnüren

*) Vielleicht steht auch die fast 100 Fuss mächtige, sandig-thonige Schichtenreihe, welche man in dem wichtigen Bohrloche von Gross-Schimnitz, 2 Meilen südlich von Oppeln, zwischen Pläner und Muschelkalk durchbohrt hat (vergl. v. Carnall a. a. O. S. 45), diesen tieferen Schichten der Bohrlöcher von Dembio gleich. Der Jura-Formation, zu welcher sie Herr v. Carnall stellt, können sie kaum angehören, da die Gesteine dieser Formation gewiss überhaupt nicht südwestlich von dem Höhenzuge von Woischnik und Lublinitz, sondern nur nördlich von diesem in Oberschlesien zu suchen sind.

durchzogener, und nur undeutliche stylolithische gestreifte Absonderungsflächen zeigender, versteinerungsleerer Kalkstein, welcher in jeder Beziehung demjenigen vom Zogelberge bei Woischnik gleicht. An dem Abhange des Hügels, dessen Höhe der Kalkstein einnimmt, steht überall der braunrothe Letten ebenfalls ganz mit den gleichen Merkmalen wie bei Woischnik zu Tage. Die den Letten untergeordneten, oft breccienähnlichen oolithischen Kalksteinlagen haben wir namentlich bei Lgota östlich von Kozieglow gesehen. Auch sie stimmen im Ganzen mit den entsprechenden Schichten der Gegend von Woischnik wohl überein. Manche Lagen des Gesteins erscheinen auffallend bunt, indem der krystallinische Kalkteig ausser den grauen oolithischen Kalkkörnern auch grössere eckige oder gerundete Stücke von lebhaft ziegelroth gefärbtem oder ockergelbem zerreiblichen Kalkstein umschliesst. Häufig enthält der Kalkstein schmale Stücke von mineralischer Holzkohle. Noch gewöhnlicher ist diese selbst verschwunden und nur die gehäuften längsgestreiften Abdrücke der 1 bis 3 Zoll langen Holzstücke sind in dem Gesteine zurückgeblieben.

Auch auf das rechte Ufer der Warta verbreiten sich die Gesteine unserer Schichtenreihe. Die rothen Letten sind bei der Eisenbahn-Station Myszkow in einem langen Eisenbahndurchschnitte aufgeschlossen und etwas weiter nördlich in einem hart an der Eisenbahn erbauten Kalkofen wird ein weisser Kalkstein von derselben Beschaffenheit wie derjenige von Kozieglow und Woischnik, der in einem nahe gelegenen Steinbruche gewonnen

Letten rechnet er zu seinem Moorkohlen-Gebirge*), welches, ıusserdem auch das durch *Ammonites Parkinsoni* bezeichnete schlesich-polnische Thoneisenstein-Gebirge zu demselben get wird, Glieder von zwei ganz verschiedenen Formationen, lich Keuper und braunen Jura begreift. In den oolithischen ken endlich, welche er unter der Benennung bunte oolithische cien sehr sorgfältig und unverkennbar beschreibt, sieht CH**) ein eigenthümliches oberstes Glied der Jura-Forma-***). Natürlich musste diese irrthümliche Deutung der einen Glieder andere Schwierigkeiten in der Auffassung des geseitigen Verhaltens der anderen Gesteine nach sich ziehen. kann sich PUSCH namentlich das Auffallende der Erscheinung t verhehlen, dass nördlich von dem jurassischen Höhenzuge Czenstochau und Wielun nur Kreide und nicht auch wie im en desselben das „Moorkohlen-Gebirge" mit den bunten Letund den übrigen dazu gehörenden Ablagerungen erscheint. st man dagegen, wie es geschehen muss, alle die in Rede enden Gesteine als zu einer einzigen Bildung gehörend zumen und erkennt in dieser den Keuper, so verschwinden alle he Schwierigkeiten und Alles gestaltet sich ganz einfach und ırgemäss als regelmässige Aufeinanderfolge von verschiedenen ıdern des Flötzgebirges in ihrer normalen Anordnung.

Es liegen nun aber auch Andeutungen vor, dass dieselben teine sich auch noch viel weiter gegen Süden verbreiten. Bei m Besuche der durch ihre zahlreichen, wohl erhaltenen mittelssischen Versteinerungen berühmten Lokalität von Balin un-Chrzanow in Galizien beobachtete ich, dass in dem den igen Aufschluss bildenden Eisenbahneinschnitte das Liegende aus einem wenig festen unreinen Kalkstein mit zahlreichen estreuten braunen Eisenoolith-Körnern bestehenden, versteinegsreichen, mitteljurassischen Ablagerung durch einen hellfarın, röthlich-weissen und bläulich-weissen Mergel, der an der zu kleinen eckigen Stücken zerfällt, gebildet wird. Der gel gleicht durchaus dem Mergel, welcher, untergeordnete en bildend, in der bunten Letten-Bildung von Woischnik und linitz vorkommt. Da ganz in der Nähe auch die feinkörnig-

*) Vergl. a. a. O. S. 281.

**) Vergl. a. a. O. S. 217 ff.

***) Vergl. a. a. O. S. 220.

oolithischen, mit kleinen Zweischalern auf den Schichtflächen erfüllten Muschelkalk-Schichten anstehen, welche südlich des Malapane-Flusses bei Duda und Dombrowa als ein jedenfalls zu den obersten gehörendes Glied der Muschelkalk-Bildung auftreten, so gewinnt dadurch die Vermuthung, dass auch diese Mergel von Balin dem Keuper angehören, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit. In diesem Falle kann es kaum zweifelhaft sein, dass sich zwischen diesem Vorkommen und demjenigen in der Gegend von Kozieglow, Mrzyglow und Siewierz ein Zusammenhang wird nachweisen lassen. Die Längenausdehnung, welche unter dieser Voraussetzung die fraglichen Ablagerungen in Polen haben, würde gegen 8 Meilen betragen, und rechnet man die ganze Erstreckung von Balin bis Dembio, so würde sich eine Länge von 18 Meilen ergeben.

Wenn nun auch die nähere Gliederung der ganzen Schichtenreihe durch weitere Untersuchungen festzustellen und ihre Verbreitung genauer zu begrenzen sein wird, so darf doch schon jetzt durch die in dem Vorstehenden mitgetheilten Thatsachen als erwiesen gelten, dass der in Schlesien bisher vergebens gesuchte Keuper in einer mehrere Quadrat-Meilen betragenden Verbreitung in Oberschlesien und in den angrenzenden Theilen von Polen vorhanden ist. Die Merkmale, mit denen die ganze Bildung hier auftritt, sind freilich in mehrfacher Beziehung von denjenigen, mit welchen der Keuper in den Gegenden seiner typischen Entwicklung erscheint, abweichend und begründen die Auffassung der ganzen Schichtenreihe als einer eigenthümlichen ostdeutschen

Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins. 1. Fortsetzung.*)

Von Herrn G. vom Rath in Bonn.

Hierzu Taf. VI.

3. Das Nosean-Melanitgestein des Perlerkopfs.
4. Die Lava der Hannebacher Ley.

Am westlichen Fusse des schöngeformten Olbrückkegels
heilt sich das Brohlthal in seine beiden Quellthäler, welche, in-
em sie in ihren obern Theilen bei Schellborn und Hannebach
ich einander nähern, einen nahe elliptischen Raum umschliessen.
Jeber diesem fast ringsum von den Quellbächen der Brohl um-
chlossenen Gebiete erhebt sich die vulkanische Kuppe des Perler-
:opfs, und gleichsam als eine Vorstufe am südwestlichen Fusse
lieses Gipfels die Hannebacher Ley. Dem Perlerkopf giebt
amentlich folgender Umstand eine ausgezeichnete Stellung in
lem umgebenden Gebirgsland. Die Wasserscheide zwischen den
Zuflüssen der Ahr einerseits und denjenigen der Nette und Brohl
ndererseits wird gebildet durch einen hohen flachgewölbten
Rücken des Schiefergebirges, welcher sich aus der Gegend von
Kelberg gegen NO. in der Richtung auf Sinzig erstreckt. Wo
lieser Schieferrücken, welcher am Fusse der Nürburg 1974 p. F.,
m Fuss der Hochacht 2105 p. F. Meereshöhe erreicht, an sei-
em nordöstlichen Ende sich bedeutend zu senken beginnt, er-
ebt sich über demselben, nur wenig gegen O. dem Wasser-
heiler entrückt, der Perlerkopf 1800 F. als ein scharfbezeichnen-
ler Abschluss der öden formlosen Schieferhöhen.

Den lehrreichsten Anblick unseres Gipfels und seiner nähern
Jmgebung gewinnt man von einem Punkte, welcher vom Gipfel

*) S. diese Zeitschrift, Jahrg. 1860.

in der Richtung O. gegen N. etwa eine halbe Meile entfernt liegt, nahe der Kreuzung der Wege von Niederzissen nach Königsfeld und von Walldorf nach Niederdürenbach. Diese Ansicht stellt die von unserm akademischen Künstler Herrn HOHE möglichst naturgetreu entworfene Landschaft Taf. VI. dar. In der Tiefe liegt das Brohlthal, dessen Spaltung in den links nach Wollscheid und Hannebach, rechts nach Schellborn ziehenden Zweig wir im Bilde erblicken. Die Mitte desselben nimmt der gegen N. unter 34 bis 38 Grad abstürzende Kegel ein, welcher die Ruine des Schlosses Olbrück trägt. Die zur Linken dieses Berges sich herabziehende Schlucht vereinigt sich bei Niederzissen mit dem Brohlthal. Am Horizont erscheint zunächst links von Olbrück in der Ferne die Höhe des Englerkopfs, daran reiht sich das Schörchen, und vor demselben mit etwas geringerer Höhe das Schilköpfchen; endlich der Schilkopf. Rechts von Olbrück erheben sich über das Plateau das Rabenköpfchen und der Stevelskopf. Vor und unter diesen kleinen Kuppen liegen die Schluchten von Wollscheid, aus denen mehrere niedrige, namenlose Köpfe emporsteigen. Weiter zur Rechten dehnen sich die Steinbruchshalden der Hannebacher Ley aus, und durch eine kleine, ebene, flurenbedeckte Terrasse davon getrennt, steigt der Perlerkopf empor. Ueber die geognostische Bildung unserer Landschaft möge Folgendes mitgetheilt werden.

Das Grundgebirge besteht aus devonischem Schiefer, der in unserm Gebiete vorzugsweise als sandiger Thonschiefer, oft auch als Sandstein erscheint. Das Streichen ist das im rheinischen

häler stellen sich als scharf einschneidende Erosionsbildungen ır; nur ihre oberen Theile sind flache Mulden. So liegen die iden Quellen der Brohl bei Schellborn und Hannebach in ıchen Mulden, während die Bäche bei ihrer Vereinigung am lbrück schon tief und scharf einschneidende Thäler besitzen. 'o der Sandsteinschiefer ohne Lössbedeckung die Höhen bildet,

baut worden und haben zur Ertheilung einer Anzahl von Bergwerks-ncessionen Veranlassung gegeben.

Bis auf einen in der Grube Eisenkaul am Kirchbüsch bei Wehr be-.nten, sehr mächtigen Spatheisensteingang sind die sehr zahlreichen isenerzlagerstätten dieser Gegend ganz gleichartig mit denjenigen, welche wohl weiter nördlich an der Ahr als insbesondere weiter südlich im reise Cochem (z. B. in den Concessionen Maiblume, Adolfsegen, Uelmen) cht unbedeutende Eisensteingewinnungen gestattet haben. Sie sind, wie ese, dem sogenannten Hundsrücker Vorkommen zuzurechnen. Diese ıgerstätten gehören den Schichtenköpfen des Grauwackengebirges an, gern aber in der Regel nicht zwischen den Schichten desselben, son-rn besitzen fast allgemein eine abweichende Streichungsrichtung zwischen unde 12 und 3 und senkrechtes Einfallen.

Ihre Längenerstreckung ist in der Regel nicht bedeutend, selten grösser s 20 Lachter. Auch nach der Teufe ist ihre Ausdehnung immer sehr ring, meist nur 2 bis 4 Lachter; wohl nie 10 Lachter erreichend. — ie Mächtigkeit ist sehr verschieden, meist zwischen 2 und 5 Fuss, mit-ıter jedoch, z. B. auf der Höhe zwischen Gallenberg und Wehr und i Ober-Dürenbach, bis zu 10 Fuss.

Die Zusammensetzung der Lagerstätten besteht immer aus thonigem 'auneisenstein, welcher am Hangenden und Liegenden von aufgelöstem ıd gebleichtem, selbst weissen Thon begleitet zu sein pflegt. Bei dem honeisenstein findet sich stets freie Kieselerde, meist mit demselben ehr oder weniger stark verwachsen, mitunter aber auch bis zur Bildung irklicher Quarzbänke zunehmend.

Der Eisenstein ist um so brauchbarer je reiner thonig und je ärmer ı freier Kieselerde er ist. Sein Eisengehalt ist äusserst wechselnd; sel-n übersteigt er bei der Verhüttung ein Ausbringen von 28 bis 30 pCt.

Ganz allgemein ist die Beobachtung, dass diese Eisenerzlagerstätten ır oberflächliche sind, und sich im festen geschlossenen Grauwackenge-irge in grösserer Tiefe unter Tage nicht vorfinden. Fast überall, wo e auftreten, zeigen die Schichtenköpfe des sie einschliessenden Gebirges ınen gewissen Grad der Zersetzung; je tiefer diese eindringt, desto tiefer ıtzen anscheinend auch die Eisenerzlagerstätten nieder. — Mir ist nur n Fall bekannt, in welchem durch bergmännische Arbeit eine solche agerstätte in einer verhältnissmässig bedeutenden Teufe aufgeschlossen orden ist. Auf dem Virneberg bei Rheinbreitbach nämlich senkt sich ein ıhr mächtiger Kupfererzgang mit einem Einfallen von etwa 60 Grad gegen 'esten ein. Ziemlich weit im Hangenden desselben liegt ein parrallel it ihm streichender, am Ausgehenden mehr als 100 Fuss mächtiger Gang

ist der Boden äusserst unfruchtbar. Haidekraut (*Calluna vulgaris* SALISB.) nebst Ginster (*Sarothamnus scoparius* KOCH) und Wachholder (*Juniperus communis* L.) bedeckt die breiten Höhen, und giebt ihnen ein braunes abstossendes Ansehen. An einzelnen Punkten in bedeutender Höhe (z. B. zwischen Niederzissen und dem Rodder Maar) ruhen auf dem Schiefer ansehnliche Massen von Kies, welcher als Wegbau-Material gewonnen wird. Vereinzelte, zuweilen bis 5 Fuss grosse Blöcke von Hornstein und quarzigem Conglomerat, sogenannte Knollensteine, liegen auf der Oberfläche unseres Gebiets zerstreut (namentlich an der Vereinigung beider Brohlquellen und am Wege von Weiler gegen den Herrchenberg). Sie sind leicht kenntlich an ihren rundlichen Vertiefungen auf der gleichsam polirten Oberfläche. Diese Blöcke stimmen so nahe mit den kieseligen Schichten des Braunkohlengebirges (z. B. im Siebengebirge) überein, dass man an ihrem Ursprung als Reste zerstörter Braunkohlenschichten nicht zweifeln kann.

Aus Schieferschichten besteht in dem auf unserer Tafel dargestellten Gebirge: der Vordergrund, dann der östliche Theil des Berges Olbrück etwa soweit hinauf wie die Fluren reichen, und die obere steile Kuppe beginnt. Am nördlichen Fusse des Berges, der in der Ansicht zur Rechten liegt, bezeichnet der vom Dorfe Hain nach Schellborn führende Weg fast genau die obere Grenze des Schiefers, so dass man hier recht deutlich erkennt, wie die Grenze als eine geneigte Fläche gegen das Innere des Berges einfällt. Unterhalb jenes Weges an dem steilen Ufer der

sehr gering und wechselnd. Ferner besteht aus Schiefer: die Höhe, welche sich rechts von Olbrück im Winkel der beiden Brohlarme erhebt, die Basis des Perlerkopfs hinauf bis wo der obere buschbedeckte Kegel beginnt, die rechts und unter dem Perlerkopf liegenden Höhen. Schiefer bildet ausser den Schluchten von Wollscheid auch die flachen Rücken zur Linken von Olbrück mit Ausnahme der oben genannten Kuppen.

Die in unserer Ansicht dargestellten vulkanischen Kuppen haben das Schiefergebirge durchbrochen. Bedeutendere, sich von der Gesteinsgrenze etwas weiter entfernende Störungen in der Schichtenlage des Schiefers sind dadurch allerdings nicht bewirkt worden, wie dies ja niemals beim Auftreten vulkanischer Gesteine der Fall ist; wo aber die Gesteinsgrenze entblösst, ist eine Einwirkung des vulkanischen Gesteins auf den Schiefer unverkennbar, wie auch umgekehrt das eruptive Gesteine die Spuren schneller Erstarrung und in Folge derselben lavaähnliche Beschaffenheit zeigt. Erwähnenswerth sind wohl auch die zahllosen in den vulkanischen Gesteinen des Olbrücks und Perlerkopfs eingebackenen Schieferbruchstücke, welche zum Theil die deutlichsten Spuren hoher Hitze zeigen. Zuweilen mehren sich die Schiefereinschlüsse so sehr, dass ein Conglomerat entsteht, wie man es an der Stevelshöhe sieht. Ueber das Niedersetzen der Gesteinsfläche in die Tiefe kann man sich nur an wenigen Punkten der Berge unseres Bildes unterrichten, nämlich am nördlichen Fusse von Olbrück und an der Einfahrt zum Bruche der Hannebacher Ley. An beiden Stellen fällt die Grenzfläche gegen das Innere der Kuppen ein; und dies ist in vollkommener Uebereinstimmung mit den Entblössungen an anderen Punkten unseres vulkanischen Gebiets. Es ist demnach höchst wahrscheinlich, dass die Gesteinsmassen der vorliegenden Kuppen sich nach der Tiefe zusammenziehen und derselben auf schachtähnlichen Wegen entstiegen sind.

Die Mehrzahl der im Bilde sichtbaren Kegel besteht aus den so merkwürdigen Noseangesteinen, welche den vulkanischen Erscheinungen des Laacher Gebietes ein besonderes petrographisches Interesse verleihen. Der Standpunkt zu unserer Ansicht ist so genommen, dass mit Ausnahme von zweien, des sehr flach gewölbten Lehrbergs bei Engeln und des spitzen Burgbergs bei Rieden, alle aus noseanführendem Gesteine bestehenden Gipfel sichtbar sind.

Das Olbrückgestein wurde früher ausführlich beschrieben (diese Zeitschrift, Jahrgang 1860, S. 29), und die Bemerkung hinzugefügt, dass es unter den Phonolithen (mit welchem Namen es früher belegt wurde) eine eigene Abtheilung bilden müsse, welche vorzüglich bezeichnet sei durch die eingemengten Krystalle von Leuzit und Nosean. Mit Recht betont JUSTUS ROTH (die Gesteinsanalysen, S. XLI.) den Unterschied zwischen dem Olbrückgestein und den Phonolithen. Die in Rede stehenden Gesteine nehmen zwischen Trachyten, Leucitophyren, Phonolithen, Nephelin- und Hauyngesteinen eine so eigenthümliche Mittelstellung ein, dass es schwierig ist, sie einer der grossen Gesteinsklassen zuzuweisen. Wenn erst die Untersuchung über eine grössere Zahl der Laacher Gesteine wird ausgedehnt sein, dann erst möchte es an der Zeit sein, die Verwandtschaft derselben mit andern Gesteinsklassen festzustellen, oder sie unter einem besondern Namen als eine besondere Familie zusammenzufassen.

Der Schilkopf besteht aus einem dem Olbrücker sehr ähnlichen Gestein. Die braune Grundmasse desselben umschliesst viele granatoëdrische Noseankrystalle (welche in der verwitterten Oberfläche zerstört worden sind, so dass die Stücke dann ein poröses Ansehen erhalten), und glasigen Feldspath. Das Schilköpfchen zeigt in seiner östlichen Hälfte geschichteten Bimsteintuff (10 bis 15 Grad gegen S. fallend), in seiner westlichen Noseangestein, übereinstimmend mit demjenigen des grossen

...inie erreichen, konn-
...ldspath, schwarzer Gra-
...t.*) Von diesen Ge-
...glasige Feldspath,
...nd Augit und
...cht als un-

geschlossenen
...nem die Form
... der Stein sich
dieselben wasser-
...ein. Ihre Grösse
doch gelang es an
...gungen der Flächen
...n zierlichen Kryställ-
das zweite Prisma z,
...ndfläche P, die hintere
Ausbildung der kleinen
...r das mikroskopische Stu-
...kennt man in der Grund-
..., welche wohl unzweifelhaft

grössern Körnern als der Feld-
...äufig in viel kleineren, selten nur
...ie Form ist stets das Granatoëder,
...e Combinationsflächen. Auf dem

...tmasse des Gesteins dürfte ein klein-kry-
Feldspath sein. Darin liegen kleine schwarze
...nische Körperchen, wovon die ersteren Horn-
...ie andern aber möchten sich zum Nosean ord-
...zteren auch nicht ganz deutlich sind, so spricht
...us verbunden mit dem Umstande, dass mehrere
...arten Bergen des Perlerkopfs Nosean enthalten, für
...ch kommen ganz kleine, stark metallisch glänzende
...teisenstein in der Masse vor, und sparsam hochgelbe
...phen sein könnten." Nöggerath l. c. 1844 „Das
...Berges und der Lavastrom dürften es rechtfertigen
...Augitlaven beizuzählen. Das Gestein desselben soll
...sondern Nosean und Leucit in einer wahrscheinlich
...ndmasse enthalten." v. Oeynhausen, Erläuterun-

Gesteins in diesen Schlacken und in der festen Abänderung erkennt man doch leicht die Identität desselben. Denn auch in den Schlacken haben sich mehrere der Gemengtheile des normalen Gesteins (Nosean und Melanit) ausgebildet. Nach der Angabe des G. R. Prof. NÖGGERATH (Zur architektonischen Mineralogie der Rheinprovinz, in KARSTEN und v. DECHEN Archiv, 1844) wurden seit dem Jahre 1834 Werksteine zu den Restaurationsbauten des Kölner Doms am Bruche des Perlerkopfs gewonnen. Die Anwendung dieses Steins überhaupt ist indess eine viel ältere. Südwestlich vom Gipfel durch eine etwa 600 Ruthen breite Flur (welcher Schiefer zur Unterlage dient) von demselben getrennt, dehnen sich die grossen Halden der Hannebacher Ley aus. Wie unsere Ansicht erkennen lässt, bildet diese Ley nur eine geringe selbständige Erhebung, eine Vorstufe des Gipfels. Das in der Ley gebrochene Gestein ähnelt durch seine poröse Textur der Niedermendiger Lava, von der es sich indess durch seinen bräunlichen oder grünlichen Farbenton unterscheidet, da jene Lava bläulich-grau von Farbe ist. Die Angabe von v. OEYNHAUSEN, dass die Ley ein Lavastrom des Perlerkopfs sei („ein kleiner Lavastrom ist vom Gipfel bis zu einer Tiefe von 1679 Fuss nach Wollscheid zu herabgeflossen") möchte indess irrig sein. Dies lehrt, ausser der Verschiedenartigkeit der Gesteine und ihrer räumlichen Trennung an der Oberfläche, die im Eingang zum Steinbruch der Ley entblösste Grenze zwischen der Lava und dem Schiefer. In der Einfahrt zeigt der Schiefer eine schwebende Schichtenlage wie gewöhnlich in dieser Gegend, die Grenzfläche fällt 30 Grad gegen das

nen die meisten nicht die Grösse einer Linie erreichen, konn-
ı erkannt werden: Nosean, glasiger Feldspath, schwarzer. Gra-
t oder Melanit, Hornblende, Titanit, Augit. *) Von diesen Ge-
ıngtheilen überwiegen der Nosean und der glasige Feldspath,
mnächst die Hornblende und der Melanit, während Augit und
tanit nur in geringer Menge vorhanden und vielleicht als un-
ısentliche Gemengtheile zu betrachten sind.

Der glasige Feldspath erscheint in dem geschlossenen
ısteine als ein feinkörniges Gemenge, in welchem die Form
r Krystalle nicht zu erkennen ist. Wenn aber der Stein sich
vas öffnet und Poren umschliesst, so ragen in dieselben wasser-
lle, nett ausgebildete Feldspath-Krystalle hinein. Ihre Grösse
zwar meist nur gering, $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Linie; doch gelang es an
ıem Krystall mit dem Goniometer die Neigungen der Flächen
controliren, von denen folgende an diesen zierlichen Kryställ-
en erscheinen. Das Hauptprisma T, das zweite Prisma z,
ə Längsfläche M, die vordere schiefe Endfläche P, die hintere
das hintere schiefe Prisma o. Die Ausbildung der kleinen
rystalle ist tafelförmig. An einer für das mikroskopische Stu-
ım geschliffenen Gesteinsplatte erkennt man in der Grund-
ısse zahlreiche farblose Prismen, welche wohl unzweifelhaft
m Feldspath angehören.

Der Nosean tritt in etwas grössern Körnern als der Feld-
ath auf, etwa $\frac{1}{2}$ Linie, doch häufig in viel kleineren, selten nur
grösseren bis 1,5 Linie. Die Form ist stets das Granatoëder,
gelmässig ausgebildet, ohne Combinationsflächen. Auf dem

*) „Bei weitem die Hauptmasse des Gesteins dürfte ein klein-kry-
llinisch-körniger glasiger Feldspath sein. Darin liegen kleine schwarze
d dunkelgraue krystallinische Körperchen, wovon die ersteren Horn-
ınde oder Augit sind, die andern aber möchten sich zum Nosean ord-
n, und wenn die letzteren auch nicht ganz deutlich sind, so spricht
ch ihr ganzer Habitus verbunden mit dem Umstande, dass mehrere
ısteine aus benachbarten Bergen des Perlerkopfs Nosean enthalten, für
se Annahme. Auch kommen ganz kleine, stark metallisch glänzende
ystalle von Magneteisenstein in der Masse vor, und sparsam hochgelbe
rnchen, welche Sphen sein könnten" Nöggerath l. c. 1844 „Das
ssere Ansehen des Berges und der Lavastrom dürften es rechtfertigen,
n Perlerkopf den Augitlaven beizuzählen. Das Gestein desselben soll
loch keinen Augit, sondern Nosean und Leucit in einer wahrscheinlich
dspathartigen Grundmasse enthalten." v. Oeynhausen, Erläuterun-
n etc. 1847.

frischen Gesteinsbruche im reflectirten Lichte erscheinen die Noseane schwarz, weil man durch sie hindurch den dunklen Gesteinshintergrund sieht. In der geschliffenen Platte sind sie durchsichtig. Wenn das Gestein nicht ganz frisch, so ist der Nosean lichtgrau, in geglühten Stücken bläulich-grau. Als Folge begonnener Zersetzung haben die Granatoëder oft eine dunkle, zuweilen rothe Fülle; werden sie aus dem Gesteine herausgebrochen, so bekleidet die rothe oder dunkle Substanz den Krystalleindruck. An einer geschliffenen Platte erschien die Noseanhülle dunkel etwa $\frac{1}{20}$ Linie dick. Bei Anwendung von polarisirtem Lichte verändern die unveränderten Kerne der Noseane als reguläre Krystalle die Farbe natürlich nicht, es zeigt sich nur ein Unterschied von dunkel und licht. Die dunklen Säume indess erscheinen bei keiner Stellung der Nicols dunkel, zeigen Farbenwechsel beim Drehen, zum Beweise, dass die durch die Zersetzung des Noseans gebildete Substanz nicht regulär krystallisirt ist. Die an einen gebrannten Schiefereinschluss zunächst angrenzende Gesteinsmasse weist durchaus rothe Noseane auf. Die sechsfache vollkommene Spaltbarkeit des Noseans bewirkt, dass auf der Bruchfläche des Gesteins die Körner stets glänzende Spaltflächen zeigen, welche immer nahezu in die Ebene des Bruches fallen.

Der Melanit ist sehr viel seltener als der Nosean, doch immer vorhanden. Die Grösse der Krystalle (Granatoëder, zuweilen mit schmal abgestumpften Kanten) schwankt zwischen

Der Titanit, gelb, in seltenen vereinzelten Körnchen, ›ist unter $\frac{1}{2}$ Linie, zuweilen indess auch grösser als 1 Linie. der geschliffenen Platte erscheint ein eingewachsenes Titanitisma im Querschnitt. Die längere Diagonale des Rhombus ist rch eine feine Linie bezeichnet. Polarisirtes Licht zeigt die bein so getheilten Hälften in verschiedenen Farben, zum Beweise, ss dieser Titanit ein Zwilling ist.

Der Augit scheint zwar höchst selten zu sein, findet sich er in Krystallen der gewöhnlichen Form von 1 bis 2 Linien ·össe zusammen mit Hornblende. Ob in der Gesteinsmasse ben Hornblende auch Augit als wesentlicher Gemengtheil vor.nden, ist nicht wohl zu beweisen, möchte aber nicht ganz unahrscheinlich sein. Man sieht nämlich bei 200maliger Verösserung, ausser den grossen schmalen Hornblendeprismen, eh sehr kleine, mehr gedrungene Prismen gleichfalls von grünher Farbe, welche an den Enden durch zwei Flächen zugehärft sind.

Gesteinsstücke, welche mehrere Monate in Chlorwasserstoffure liegen, werden ganz mürbe, so dass man sie mit den Finrn leicht zerdrücken kann. Die kleinen Feldspathtafeln treten :n deutlicher hervor, sie haben nicht nur die Form, sondern ch den Glanz bewahrt. Die Noseankörner sind zwar nicht nz verschwunden, aber sehr zerstört. Doch ist ihre Form zuilen noch kenntlich. Hornblende, Melanit und Titanit nur weg angegriffen. Die gelbe Lösung enthält schleimige Kieselsäure, d giebt nach Abscheidung derselben einen Niederschlag mit ılorbaryum.

Aus dem Gesteinspulver zieht der Magnetstab nichts aus, m Beweise, dass kein Magneteisen vorhanden ist.

Das specifische Gewicht kleiner Gesteinsstücke beträgt 8395 (bei 15 ° C.). Zur Wasserbestimmung wurden 5,148 Grm. ein Kugelrohr gebracht und dies unter den geeigneten Maassgeln mit einem Chlorcalciumrohr verbunden. Nach starkem ·hitzen mit einer Spirituslampe hatte das Kugelrohr verloren 097 Grm., das Chlorcalciumrohr gewonnen 0,092 Grm. Der assergehalt, berechnet aus der Zunahme des letzteren, beträgt mnach 1,79 pCt. Die aus dem Kugelrohr genommenen Geinsstücke verloren bei anhaltendem stärkstem Glühen noch 12 pCt. Durch qualitative Prüfung wurden, nachdem die Tiitkörnchen entfernt, nachgewiesen: Kieselsäure, Schwefelsäure,

die Sauerstofftheile von

Magnesia, Kali, Natron	5,25
Thonerde	11,33
Schwefelsäure	26,84

(Ox. der Basen dividirt durch Ox.

's Oxydul, so berechnen sich die

Kali, Natron	7,07
	8,60
	26,84

vereinzelten Körnchen, grösser als 1 Linie. achsenes Titanit-Rhombus ist die bei- weise,

erlangte Kennt- zunächst wegen Bestimmung der Oxy- pflegt man nur Eisenoxyd der Hornblende wies RAMMELS-), dann wegen des Gehalts an Chlor zweifelhaft dem Nosean an, in welchem man Chlor mit Natrium zu vereinigen pflegt [0,37 Cl Na = 0,61 Na Cl]. Möglich ist es indess, dass der unseres Gesteins auch Chlorkalium enthält); endlich fehlt Kenntniss der Rolle, welche das Wasser spielt. Die Anlass dasselbe ursprünglich und chemisch gebunden dem gehöre, ist wahrscheinlicher als die entgegengesetzte, dass n eruptiven Gesteinen das Wasser stets ein Resultat der zungsprocesse sei.

m weiteren Aufschluss über die Zusammensetzung des Gesteins ngen, wurde dasselbe mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure l. + $\frac{1}{3}$ HO., 24 Stunden, bei 50 bis 75° C.) behandelt, sse zur Trockne gebracht, gelöst, der Rückstand (Unzer- + Kieselsäure des Löslichen) gewogen, mehrmals mit lauge behandelt, um die Kieselsäure des löslichen Theils nen, welcher letztere einer besonderen Analyse unterworfen

Angew. Menge	3,939	Grm.	=	100
Unlöslicher Theil	1,970	„	=	49,89
Löslicher Theil	1,979	„	=	50,11

Chlor, Thonerde, Eisen, Mangan, Kalk, Magnesia, Kali, Natron.

In zwei Versuchen wurde die Menge der Schwefelsäure bestimmt. 3,949 Grm. ergaben nach 24stündiger Behandlung mit warmer Chlorwasserstoffsäure und Abscheidung der Kieselsäure nebst dem Ungelösten, 0,130 schwefelsauren Baryt, worin 0,045 Schwefelsäure = 1,14 pCt.

2,339 Grm. aufgeschlossen mit kohlensaurem Natron gaben nach Abscheidung der Kieselsäure, 0,085 schwefelsauren Baryt, worin 0,029 Schwefelsäure = 1,24 pCt.

Bei jenem ersten Versuche scheint demnach der Nosean nicht ganz vollständig gelöst worden zu sein.

Zur Bestimmung des Chlors wurden 2,347 Grm. mit kohlensaurem Natron geschmolzen, und mit vollkommen chlorfreier Salpetersäure zersetzt. Nach Abscheidung der Kieselsäure bewirkte salpetersaures Silberoxyd einen sehr geringen Niederschlag, der mit dem Filter verbrannt 0,027 Silber zurückliess, welche zur Bildung von Chlorsilber verlangen 0,0089 Chlor. Das Silber wurde zur Controle durch Erhitzen mit Salpetersäure und Salzsäure im Porzellantiegel wieder in 0,035 Chlorsilber verwandelt, welche 0,0087 Chlor enthalten; also fast genau wie oben. Demnach enthält das Gestein 0,37 pCt. Chlor. Die Analyse Ia. und b. wurde durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron, II. durch Zersetzung mit Fluorwasserstoffsäure ausgeführt. Die Sauerstoff-Mengen sind berechnet nach den von J. Roth seinen Berechnungen zu Grunde gelegten Zahlen (Gesteinsana-

Es betragen die Sauerstofftheile von

Kalkerde, Magnesia, Kali, Natron	5,25
Eisenoxyd, Thonerde	11,33
Kieselsäure, Schwefelsäure	26,84

Der Sauerstoffquotient (Ox. der Basen dividirt durch Ox. der Säuren) = **0,618.**

Betrachtet man das Eisen als Oxydul, so berechnen sich die Sauerstofftheile

Eisenoxydul, Kalkerde, Magnesia, Kali, Natron	7,07
Thonerde	8,60
Kieselsäure, Schwefelsäure	26,84

und der Sauerstoffquotient wird **0,584.**

Vollkommen ist die durch obige Analysen erlangte Kenntniss der Gesammtmischung des Gesteins nicht; zunächst wegen der fehlenden, kaum genau auszuführenden Bestimmung der Oxydationsstufen des Eisens (im Melanit pflegt man nur Eisenoxyd anzunehmen, im Augit wie in der Hornblende wies RAMMELSBERG beide Oxyde nach), dann wegen des Gehalts an Chlor (dieses gehört unzweifelhaft dem Nosean an, in welchem man sämmtliches Chlor mit Natrium zu vereinigen pflegt [0,37 Cl + 0,24 Na = 0,61 Na Cl]. Möglich ist es indess, dass der Nosean unseres Gesteins auch Chlorkalium enthält); endlich fehlt uns die Kenntniss der Rolle, welche das Wasser spielt. Die Ansicht, dass dasselbe ursprünglich und chemisch gebunden dem Gestein gehöre, ist wahrscheinlicher als die entgegengesetzte, dass bei den eruptiven Gesteinen das Wasser stets ein Resultat der Zersetzungsprocesse sei.

Um weiteren Aufschluss über die Zusammensetzung des Gesteins zu erlangen, wurde dasselbe mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure ($\frac{1}{3}$ H Cl. + $\frac{2}{3}$ H O., 24 Stunden, bei 50 bis 75 ° C.) behandelt, die Masse zur Trockne gebracht, gelöst, der Rückstand (Unzersetztes + Kieselsäure des Löslichen) gewogen, mehrmals mit Natronlauge behandelt, um die Kieselsäure des löslichen Theils zu trennen, welcher letztere einer besonderen Analyse unterworfen wurde.

Angew. Menge	3,939	Grm.	=	100
Unlöslicher Theil	1,970	„	=	49,89
Löslicher Theil	1,979	„	=	50,11

Löslicher Theil.

An gew. Menge	**1,979.**	Sauerstoffmengen
Kieselsäure	36,15	19,28
Schwefelsäure	2,27	1,36
Chlor	0,74 *)	—
Thonerde	28,05	13,10
Eisenoxyd	6,72 **)	2,01
Kalk	4,20	1,20
Magnesia	0,42	0,17
Kali	7,27	1,23
Natron	11,82	3,05
Wasser	3,59 *)	3,19
	101,23 †)	

Es betragen die Sauerstoffmengen von

Kalk, Magnesia, Kali, Natron	5,65
Eisenoxyd, Thonerde	15,11
Kieselsäure, Schwefelsäure	20,64

Der Sauerstoffquotient = **1,005.**

Nimmt man das Eisen als Oxydul, so erhält man:

Eisenoxydul, Kalk, Magnesia, Kali, Natron	6,99
Thonerde	13,10
Kieselsäure, Schwefelsäure	20,64

mit dem Sauerstoffquotienten = **0,973.**

Berechnen wir nun, indem wir das Verhältniss des unlös-

Eisenoxyd	11,5 *)	3,4
Kalk	8,6	2,5
Magnesia	2,4	0,9
Kali	6,5	1,1
Natron	1,2	0,3

Ox. von Kalk, Magnesia, Kali, Natron	4,8
Eisenoxyd, Thonerde	7,5
Kieselsäure	32,9
Sauerstoffquotient **0,374.**	
Ox. von Eisenoxydul, Kalk, Magnesia, Kali, Natron	7,1
Thonerde	4,1
Kieselsäure	32,9
Sauerstoffquotient **0,340.**	

Untersuchen wir nun, ob die Ergebnisse der Analysen in Uebereinstimmung sind mit der auf mineralogischem Wege ermittelten Constitution des Gesteins. Was zunächst die berechnete Mischung des unlöslichen Theils betrifft, so deutet der hohe Kieselsäure- und Kaligehalt auf die Anwesenheit des glasigen Feldspaths. Ausserdem muss dieser Theil enthalten: den Melanit, die Hornblende und den etwa in der Grundmasse vorhandenen Augit, Mineralien, welche kein oder nur sehr wenig Alkali enthalten, und vergleichsweise nur geringe Mengen von Thonerde. Theilen wir die sämmtlichen Alkalien dem Feldspath zu, so genügt die Thonerde demselben fast genau, und beide verlangen etwa die Hälfte der gefundenen Kieselsäure. Ox. $(\dot{K} + \dot{Na})$ = 1,4, Ox. $\dddot{Al}$ = 4,1, Ox. $\ddot{Si}$ = 16,8, entsprechend

Kali	Natron	Thonerde	Kieselsäure	
6,5	1,2	8,8	31,5	auf 100 berechnet
13,5	2,5	18,3	65,7	

Letztere Zahlen stimmen in sehr befriedigender Weise mit der Mischung des glasigen Feldspaths überein, welcher demnach 48 pCt. des unlöslichen Antheils oder 24 pCt des ganzen Gesteins bildet.

Es bleiben nun:

Ox $\dot{Mg}$ = 0,9. Ox $\dot{Ca}$ = 2,5. Ox $\dddot{Fe}$ = 3,4. (Ox $\dot{Fe}$ = 2,3.) Ox $\ddot{Si}$ = 16,1 entsprechend

*) entsprechend 10,3 Oxydul mit 2,3 Ox.

Magnesia	Kalk	Eisenoxyd	Kieselsäure	
2,4	8,6	11,5	30,25	auf 100 berechnet
4,6	16,5	22,1	56,8	

Diese Zahlen lassen leicht erkennen, dass sie einem Gemenge von Hornblende (und Augit) und Melanit angehören. Von den Basen müssen wir die Magnesia sowie einen Theil der Kalkerde und des Eisens als Oxydul der Hornblende, den andern Theil der Kalkerde und das Eisenoxyd dem Melanit zutheilen. Der Gehalt an Kieselsäure ist allerdings etwas zu hoch für ein Gemenge von Melanit und Hornblende. Doch liegt eine Erklärung dieser Abweichung nahe. Es ist nämlich sehr schwierig, den geglühten unzersetzten Antheil des Gesteins vollständig von der ausgeschiedenen Kieselsäure des Löslichen zu scheiden.*)

Ein Theil des Kieselsäure-Ueberschusses mag auch davon herrühren, dass aus den sogenannten unlöslichen Gemengtheilen eine grössere Menge der Basen als eine ihnen entsprechende Menge der Kieselsäure durch die Chlorwasserstoffsäure gelöst wurde.

Unter den aufgezählten Gemengtheilen ist nur der Nosean vollständig in Chlorwasserstoffsäure löslich. Um eine Vergleichung des löslichen Theils unseres Gesteins mit dem Nosean möglich zu machen, diene folgende Zusammenstellung. Die Columne I giebt nochmals die gefundene Mischung, welche in II entsprechend einer Noseanmischung zerlegt worden: in *a* ein Sulfat und Chlorür von Natrium, und in *b* ein Silikat. III giebt die Sauerstoffmengen des Silikats, endlich IV die Menge des Natriums in der Verbindung *a*, sowie die Menge des Natriums in der Verbindung *b*, unter der Voraussetzung, dass sämmtlicher Sauerstoff der 1atomigen Basen in *b* an Natrium gebunden wäre.

Nosean von Laach nach WHITNEY.

	I.		II.		III.			IV.
lsäure	7,40	Schwefelsäure	7,40					
		Natron	5,73	a.				Na in
	0,61	Chlor	0,61	14,13				a = 4,64
		Natrium	0,39					
ure	36,52		36,52		19,47		4,00	Na in
le	29,48		29.48	b.	13,77	13,90	2,85	b = 13,54
yd	0,44		0,44	84,58	0,13			
	1,35		1,35		0,38	4,71	0,97	
	23,04		16,79		4,38			
	1,37							
	100,21							

a durch die Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure eine
e Trennung des Gesteins in die unlöslichen Gemengtheile
its und den löslichen andrerseits nicht zu erreichen ist, so
nicht zu erwarten, dass die obige Analyse genau überein-
mit der Nosean-Mischung. Auch können die Mineralien,
sich aus einer vielfach gemengten Grundmasse eines Ge-
ausscheiden, unmöglich eine so reine Mischung besitzen
in Drusen aufgewachsenen Krystalle. Zudem ist die Zu-
ısetzung des Noseans noch nicht vollständig ermittelt,
die vorhandenen Analysen (von KLAPROTH, BERGEMANN,
NTRAPP, WHITNEY) in auffallender Weise differiren, und
e wechselnde Mischung der untersuchten Krystalle (sämmt-
n Laach) schliessen lassen. Erwägt man die erwähnten
, so muss man die Uebereinstimmung des löslichen Ge-
ıtheils mit dem Nosean für genügend erachten, und es
ein Zweifel über die richtige Bestimmung des Minerals
n.

nsere Berechnung zeigt, dass der Nosean des Perlerkopf-
s weit ärmer an Sulphat und Chlorür ist als der von
EY untersuchte Laacher Nosean. Letzterer enthält auf
der Chlorür-Sulfat-Verbindung 3 At. des Doppelsilikats,
chend der Formel ($\frac{1}{10}$ Na Cl + $\frac{9}{10}$ $\dot{Na}$ $\dddot{S}$) + 3 ($\dot{Na}$ $\dddot{Al}$ $\ddot{Si}$). Das Chlorür nebst dem Sulfat, welchen bei der
ıung Natrium resp. Natron sind zugetheilt worden, be-
ı dem Nosean unseres Gesteins 1 At. auf 8 At. des Doppel-
entsprechend der Formel ($\frac{1}{3}$ Na Cl + $\frac{2}{3}$ $\dot{Na}$ $\dddot{S}$) + 8
+ $\left.\begin{matrix}\dddot{Al}\\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\}$ $\ddot{Si}$). Die Zusammensetzung des Doppelsilikats

fand WHITNEY ähnlich wie ich, nämlich entsprechend dem Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si} = 1 : 3 : 4$. Wenn meine Analyse etwas zu wenig Kieselsäure im Verhältniss zu den Basen aufweist, so steht dies im engsten Zusammenhang mit dem Ueberschuss an Kieselsäure, den wir in der Mischung des unlöslichen Antheils fanden. Während indess der von WHITNEY analysirte Nosean als Basen fast ausschliesslich Natron und Thonerde enthält, weist der lösliche Antheil unseres Gesteins neben Natron erhebliche Mengen von Kali und Kalkerde und neben Thonerde noch Eisenoxyd auf, welches letztere indess wohl nicht dem farblosen Nosean angehört, sondern von der Einwirkung der Chlorwasserstoffsäure auf die unlöslichen Gemengtheile herrührt.

Der Analyse zufolge würde das Gestein enthalten: 50 pCt. Nosean, 24 glasigen Feldspath, 26 Melanit, Hornblende und Augit.

Die Lava der Hannebacher Ley ist ein mehr oder weniger poröses, dem blossen Auge dicht erscheinendes Gestein. Deutlich erkennbare, in der Grundmasse ausgeschiedene Krystalle kommen nicht vor, sehr seltene kleine Hornblendeprismen etwa ausgenommen. Betrachtet man das Gestein mit der Lupe oder eine geschliffene Platte unter dem Mikroskop, so stellen sich vier verschiedene Gemengtheile dar:

1) ein weisses oder farbloses, in Prismen erscheinendes, die Grundmasse bildendes Mineral, welches wohl eine Feldspathspecies ist, 2) lichtgrüne Prismen, unzweifelhaft Augit, 3) undurchsichtige, schwarze, metallische Körnchen von regel-

das gewöhnliche schiefe rhombische Prisma mit der
120$\frac{1}{2}$ Grad. Der Metallglanz der mit grüner Farbe
enden Krystalle erinnert lebhaft an Diallag oder Hy-
Von dieser Beschaffenheit habe ich den Augit in vul-
Gesteinen noch nicht angetroffen. Auch die gelben
ragen zuweilen in die Hohlräume hinein, ohne dass
Form erkennbar wäre. Als eine spätere Bildung
zuweilen kleine spiessige Kalkspathkrystalle in den
n.

man einen Magnetstab durch das Gesteinspulver, so
ige Theile daran hängen, zum Beweise, dass Magnet-
anden ist. Das specifische Gewicht kleiner Stücke
C.) = **2,879**. Zur Wasserbestimmung dienten
die Abnahme des Kugelrohrs betrug 0,151, die Zu-
Chlorcalciumrohrs 0,146. Der Wassergehalt aus
hl berechnet = 3,08.

tück dieser Lava, welches lange Zeit in kalter Chlor-
äure gelegen, ist gebleicht, mürbe, lässt das Mineral-
twas deutlicher erkennen. Die gelben Körner sind
len, die Augite sind unverändert, man erkennt, dass
Prismen von derselben Beschaffenheit, wie sie in den
cheinen, auch die Grundmasse constituiren. Der feld-
he Gemengtheil widersteht der Behandlung mit kalter
Behandelt man das Pulver mit heisser verdünnter
rstoffsäure, so löst sich der grössere Theil darin schnell
eidet sich die Kieselsäure, wenigstens theilweise, als

ualitative Prüfung auf Schwefelsäure wie diejenige auf
ure ergaben ein negatives Resultat. Eine geringe
Mangan machte sich beim Schmelzen des Gesteins
carbonat bemerkbar.

	I.	II.	Sauerstoffmengen.
w. Menge	**1,789**	**2,981**	
säure	42,88	—	22,87
rde	13,99	—	6,53
xyd	15,72 *)	—	4,72
	12,64	—	3,61

rechend 14,14 Eisenoxydul mit 3,14 Ox.

Magnesia	3,94	—	1,57
Kali	—	3,96	0,67
Natron	—	4,73	1,22
Wasser	3,08		
	100,94		

Ox von Kalkerde, Magnesia, Kali, Natron	7,07
„ Eisenoxyd, Thonerde	11,25
„ Kieselsäure	22,87
Sauerstoffquotient **0,888.**	

Betrachtet man das Eisen als Oxydul, so ist der Sauerstoffquotient $= \frac{16,740}{22,87} =$ **0,819.**

Die Untersuchung mittelst Chlorwasserstoffsäure ergab folgendes Resultat:

Angew. Menge	4,092 Gr.	= 100
Unlöslicher Theil	1,195 „	= 29,20
Löslicher Theil	2,897 „	= 70,80

Löslicher Theil,

Angew. Menge 2,897		Sauerstoffmengen	
Kieselsäure	41,59	22,18	
Thonerde	18,82	8,79	13,68
Eisenoxyd	16,32*)	4,89	
Kalk	6,80	1,94	
Magnesia	1,07	0,43	

Kalk	26,8	7,7	12,2
Magnesia	10,9	4,3	
Kali	0,5	0,1	
Natron	0,4	0,1	

ıotient = **0,749**; wird das Fe als Ḟe berechnet, so ist der ıotient = **0,692.** Zieht man den Sauerstoff der Thonerde zur eselsäure, und berechnet das Fe als Oxydul, so ergiebt sich r Quotient = **0,564.**

Diese Zusammensetzung in Verbindung mit dem Ergebniss r mineralogischen Untersuchung beweist, dass der unlösliche ıeil des Gesteins fast ausschliesslich aus Augit besteht. Weit ıwieriger ist es, selbst wenn wir die mineralogische Unterchung mit dem Ergebniss der Analyse combiniren, über den ılichen Gesteinsantheil ein Urtheil uns zu bilden. Derselbe greift drei der oben erkannten Gemengtheile, nämlich das Magteisen, das feldspathähnliche Mineral, die gelben Krystallkörner. e geringe Menge der Kieselsäure erlaubt nicht glasigen Feldath oder Oligoklas anzunehmen, vielmehr haben wir es mit ıem Labrador- oder Anorthitgestein zu thun. Die leichte Löshkeit mit Abscheidung gallertartiger Kieselsäure spricht mehr : Anorthit, welcher indess in diesem Falle einen bedeutenderenshalt an Alkalien besitzen müsste, als die bisher gekannten ıorthite ihn zeigen.

Ueber die gelben Körner wage ich keine Vermuthung aussprechen. Olivin, mit dem die mikroskopische Form am besten vereinigen wäre, kann es natürlich wegen des so geringen ıgnesiagehaltes nicht sein.

7. Ueber eine neue Weise die quantitative mineralogische Zusammensetzung der krystallinischen Silikatgesteine zu berechnen.

Von Herrn J. Roth in Berlin.

Bei der grossen Schwierigkeit, denen die Berechnung der Quantität der Gemengtheile aus den Bauschanalysen der gemengten Silikatgesteine unterliegt, muss jede Methode, welche einen Beitrag zur Lösung dieser Frage verspricht, auf das Freudigste begrüsst werden. Um so mehr eine solche, welche nach der Ansicht ihres Urhebers einen befriedigenden Abschluss verheisst. Die von Herrn Sartorius v. Waltershausen in seinem Aufsatz: „Ueber die Berechnung der quantitativen mineralogischen Zusammensetzung der krystallinischen Gesteine, vornehmlich der Laven" (Kgl. Gesellsch. d. Wissenschaften zu Göttingen Bd. 10) vorgeschlagene neue Methode besteht „in einem Systeme linearer Gleichungen, aus welchem gewisse unbekannte Grössen durch Elimination zu bestimmen sind." Ohne mich auf das Prinzip selbst einzulassen, wende ich mich unmittelbar zu einer Prüfung der mit demselben gewonnenen Resultate.

Iengen der einzelnen Monoxyde und Sesquioxyde erscheint zu gross, um die Menge eines in einem beliebigen Gra- ıthaltenen Glimmers mit einer beliebigen Analyse und der ben entsprechenden Formel auch nur einigermaassen sicher ınen zu können. Die Sauerstoffproportionen aus den Ana- der Kaliglimmer weisen noch grössere Abweichungen als ɪr Magnesiaglimmer auf, so dass man zwischen 1:6:8—10, : 12, 1 : 12 : 14 — 16 zu wählen hat. Wenn demnach in der Wahl der zur Berechnung angewendeten Analyse ıicht geringe Willkür liegt, so hätte man doch erwarten ı, zweierlei Glimmer in die Rechnung eingeführt zu sehen, da rlei Glimmer im Gestein vorhanden sind. Aber zuerst wird echnung mit der Analyse eines Kaliglimmers (freilich aus lben Granitzuge) versucht, wobei sie ein unmögliches Re- giebt und sodann mit der Analyse eines Magnesiaglimmers, elchem die mangelnde Eisenoxydulbestimmung nicht einmal Singulosilikat hervortreten lässt. Die nach der neuen Me- berechnete mineralogische Zusammensetzung des Granites neben einem Orthoklas, welcher 4 Natron auf 3 Kali, also Natron als Kali enthält, einen Glimmer auf, der auf erechnet zusammengesetzt sein würde, aus: 36,15 Kiesel- , 10 Thonerde, 16,05 Eisenoxyd, 13,95 Magnesia und Kali! während in dem zur Berechnung angewendeten ner ca. 42 pCt. Kieselsäure, 13 Thonerde, 21 Eisenoxyd, agnesia und 8,5 Kali angegeben werden. Diese mehr als röhnliche Zusammensetzung des berechneten Glimmers ver- n mit der geringen Uebereinstimmung des berechneten und des Berechnung verwendeten Glimmers sind wenig geeignet auen für das neue System zu erwecken, zumal da noch die rse des Granites gegen die Berechnung seiner mineralogischen ndtheile ein Plus von 1,72 pCt. Kali zeigt bei einer Ge- tmenge von 5,98 pCt. Kali. Es erscheint nach dem Vor- henden nicht gerechtfertigt, den Granit von Dalkey als aus) pCt. Quarz, 76 pCt. Orthoklas und 4 pCt. Glimmer be- ıd zu betrachten. Ich habe schon früher (Gesteinsanalysen XIX) bemerkt, dass der Orthoklas dieses Granitzuges eine auffallende Formel erhält, wenn man einen aus ihm her- nden Granit, der nur einen Kaliglimmer und zwar von be- er Zusammensetzung enthält, auf seine Bestandtheile berech- nd weise auf die mir bisher unbekannte Angabe hin, dass

die Grundmasse dieser Granite (*Transact. R. Irish Acad.* 23. 592. 1859) im Mittel 4,03 pCt. Kali auf 4,74 pCt. Natron, der Orthoklas dieser Granite im Mittel 12,39 pCt. Kali auf 2,79 pCt. Natron enthält. Jede Berechnung, die der Wahrheit nahe kommen will, wird diese Angaben berücksichtigen müssen.

Das zweite von Herrn SARTORIUS der neuen Berechnung unterworfene Gestein ist die schon vor ihm von GENTH analysirte Lava der Thiorsá, Island, welche in der für sich analysirten Grundmasse Anorthit, Olivin, Augit und Magneteisen ausgeschieden enthält. Die drei erstgenannten Mineralien sind ebenfalls für sich analysirt. Es findet sich nicht angegeben, wie die Menge der Eisenoxyde bestimmt wurde, im Anorthit ist nur Eisenoxyd, im Augit nur Eisenoxydul angeführt. Der Kieselsäure-Gehalt des Anorthites (Sauerstoffverhältniss = 1,07. 3. 4,41) wird zu 44,54 pCt., der des thonerdehaltigen Augites zu 49,17 pCt., der des Olivines zu 40,13 pCt. angegeben. Aus der wie bei dem Granit von Dalkey ausgeführten Berechnung wird gefolgert, dass die Grundmasse keinen Olivin führen könne, ferner dass ein Feldspath darin enthalten sei, der ca. 67 pCt. Kieselsäure, 11 pCt. Kalk und 0,8 pCt. Alkali enthalte und nur eine Mischung von ca. 10 pCt. Anorthit und 90 pCt. Orthoklas sein könne.

Es muss die erste Annahme als sehr unwahrscheinlich und allen bisherigen Beobachtungen entgegenstehend bezeichnet werden. Wo in einem Gesteine porphyrartig ausgeschiedene Krystalle vorkommen, hat man stets dieselben Mineralien in der Grundmasse entweder er-

wesentliches Monoxyd Kali, und nicht Kalk, während der
n Herrn SARTORIUS angenommene Orthoklas (nach Abrechng von 10 pCt. Anorthit) in 100 enthalten würde 9,9 pCt.
ılk und 0,76 pCt. Alkali! Es ist freilich einleuchtend, dass
Gestein mit 49,6pCt. Kieselsäure nicht aus dem angegebenen
ıorthit, Augit, Olivin und Magneteisen bestehen kann, da die
eselsäuremenge des Ganzen nothwendig unter den Gehalt des
eselsäure-reichsten Minerales (Augit mit 49,17 pCt.) fallen
ıss, aber es ist von dieser Thatsache noch ein sehr weiter
hritt zur Annahme eines Minerals, das noch Niemand gesehen
t und zur Bezeichnung desselben mit einem Namen, mit dem
jetzt stets ein bestimmter Begriff verbunden wurde. Zur Erırung des hohen Kieselsäuregehaltes lassen sich die noch mittheilten Analysen eines milchweissen und eines durchsichtigen
ıorthites aus derselben Thiorsálava herbeiziehen, welche 48,64
d 54,40 pCt. Kieselsäure, ausserdem Thonerde, Kalk, Magneund 0,14 pCt. Wasser, aber keine Alkalien ergeben. Da das
ırhältniss 1 : 3 in RO und $R^2 O^3$ wenigstens bei der ersten
ıalyse gewahrt bleibt, darf man wohl nicht die Beimengung
ıes anderen Minerals, sondern nur die Gegenwart von freier
eselsäure voraussetzen, welche dann folgerecht auch in der
'undmasse vorhanden sein kann. Seitdem STRENG im Labrarporphyr des Harzes freie Kieselsäure nachgewiesen hat, erıeint es nicht mehr gewagt, dieselbe auch neben dem zweiten
ılkfeldspath, dem Anorthit, anzunehmen, da sie ja in Laven
ipari, Island) nicht gar selten auftritt. Ich bemerke übrigens,
ss alle Analysen von Anorthit mehr Sauerstoff der Kieselıre ergeben, als dem Verhältniss von $R^2 O^3 : Si O^3 =$
: 4 entspricht. Die durchsichtigen Anorthite der Somma lien das Verhältniss 3 : 4,36 und 3 : 4,22 nach den Analysen
n G. ROSE und ABICH, während es sich in dichtem Anorthit
s Gesteinen (Lava von Island, Eukrit, Kugeldiorit, Bastegein nach STRENG) von 4,42 (Baste) auf 4,83 (Sellfjall) steirt. Ob Gegenwart freier Kieselsäure, ob Beimengung kieselırereicherer Mineralien, beginnende Verwitterung oder die
hwierigkeit, so grosse Mengen Thonerde von der Kieselsäure
trennen Ursache dieser Erscheinung sei, bleibt bei jedem
ızelnen Falle zu entscheiden.

Aber selbst mit der Annahme von freier Kieselsäure sind
:h nicht alle Schwierigkeiten gehoben. Der Alkaligehalt der

Mittheilungen aus JUSTUS PERTHES' geographischer Anstalt. 1862. No. 6 und 7 und Ergänzungsheft 8.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bericht vom 31. Mai und 30. Juni 1862. Bd. XII. H. 3.

Zeitschrift des Architecten- und Jngenieurvereins für das Königreich Hannover, VIII. H. 1 bis 2. 1862.

Herr KRUG VON NIDDA berichtete, dass die Arbeiten in dem Salzschacht zu Erfurt neuerlich zu dem Steinsalz herabgelangt sind, von welchem Proben zur Ansicht vorgelegt waren. Es ist hiermit der dritte Aufschluss von Steinsalz im preussischen Staate erzielt worden. Seiner Lagerung nach, in der Mitte der Formation des Muschelkalks, steht das Steinsalz von Erfurt dem in Hohenzollern gleich und unterscheidet sich von dem tiefer, im untersten bunten Sandstein oder oberen Zechstein gelagerten Steinsalz zu Stassfurt.

Derselbe zeigte eine durch das Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten hierher gelangte geologische Karte der Kolonie Victoria vor, ausgeführt im Maassstabe von $2\frac{1}{2}$ Zoll die englische Meile in 14 Sektionen.

Ferner legte Derselbe eine Karte vor, welche die Production, Consumtion und den Transport der Steinkohle und Braunkohle im preussischen Staate darzustellen bestimmt ist.

Die Karte stellt die Verhältnisse dar, wie sie das Jahr 1860 darbot; dieselben haben sich seitdem immer günstiger gestaltet, so dass die englische Steinkohle, insbesondere in Folge der Verminderung der Eisenbahntransportsätze, allmälig immer mehr

gangeschichten eingeschlossen. Hieran schloss derselbe eine Uebersicht über seine neueren Beobachtungen im Thüringer Wald und hob insbesondere hervor, dass die Nereiten jetzt nicht blos silurisch, sondern in den devonischen Schichten, sogar noch in den Cypridinen-Schiefern aufgefunden sind.

Herr BEYRICH theilte einen Brief des Freiherrn FERD. von RICHTHOFEN mit, d. d. Calcutta den 8. Mai 1862, worin dieser über seine geognostischen Beobachtungen in Siam und der hinterindischen Halbinsel berichtet *).

Derselbe legte einige vorzüglich schön erhaltene vollständige Exemplare einer Battus-Art vor, welche sich bei Berlin in einem Gerölle weissen silurischen Uebergangskalkes gefunden hat, und nach FERD. ROEMER's Urtheil wahrscheinlich mit *Battus glabratus* ANG. ident ist.

Ferner legte Derselbe ein von Herrn KARL v. SEEBACH in Göttingen eingesendetes Stück eines neuen Vorkommens von Analcim vor, welches neuerlich bei Duingen in Sphärosideritnieren aus einem zur mittleren Kreide (Gargas-Mergel?) gehörenden Thon entdeckt wurde. Eine ausführliche Mittheilung darüber wurde in den Göttinger gelehrten Anzeigen bekannt gemacht.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. ROSE. BEYRICH. ROTH.

---

2. Zwölfte allgemeine Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Carlsbad.

Erste Sitzung.

Verhandelt Carlsbad, den 19. September 1862.

Da die anwesenden Mitglieder beschlossen ihre wissenschaftlichen Mittheilungen nicht in besonderen Sitzungen, sondern wie bei früheren Versammlungen in der mineralogischen Sektion der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu geben, so traten sie nur zur Erledigung innerer Angelegenheiten zusammen.

Herr NÖGGERATH aus Bonn übernahm den Vorsitz und er-

*) Vergl. S. 361.

suchte die Herren ZIMMERMANN aus Hamburg und v. PALM aus Berlin den ihnen übergebenen Rechnungsabschluss der Hauptkasse der Gesellschaft für 1861 nebst den dazu gehörigen Belegen der Revision zu unterziehen.

Als Mitglieder sind beigetreten:

Herr Bergrath LIPOLD in Wien,
vorgeschlagen durch die Herren NÖGGERATH, Fr. von HAUER, ROTH.

Herr Dr. KJERULF in Christiania,
vorgeschlagen durch die Herren GÖPPERT, F. RÖMER, ROTH,

Herr Kaufmann LASARD in Preuss. Minden,
vorgeschlagen durch die Herren BRANDT, BEHM, ROTH.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

NÖGGERATH. v. PALM. ZIMMERMANN.

Zweite Sitzung.

Verhandelt Carlsbad, den 23. September 1862.

Vorsitzender Herr Fr. v. HAUER.

Der Rechnungs-Abschluss der Gesellschaft für 1861 ist von

Rechnungs-Abschluss der Gesellschaft für das Jahr 1861.

Tit.	Cap.	Einnahme.	Thl.	Sg.	Pf
		An Bestand aus dem Jahre 1860	1075	14	6
		An Einnahme-Resten fehlen	—	—	—
I.	—	An Beiträgen der Mitglieder	1085	7	—
II	—	Vom Verkauf der Zeitschrift:			
	1.	Durch d. Besser'sche Buchhandl.	144	-	—
	2.	Von neuen Mitgliedern für rückliegende Jahrgänge	9	-	-
	3.	Vom Verkauf der Abhandlungen	—	—	—
III.	—	An extraordinären Einnahmen	—	17	6
		Summa der Einnahmen	2314	9	—
		Ausgabe.			
		An Vorschüssen und Ausgabenresten	—	—	—
I.		Für Herausgabe von Schriften und Karten:			
	1.	Für die Zeitschrift:			
		a. Druck, Papier, Heften 520 Thl. 18 Sg. — Pf.			
		b. Kupfertafeln . . . . . 350 - 12 - 6 -	871	—	6
	2.	Für Druck von Abhandlungen	—	—	—
	3.	Für die Karte von Deutschland	—	—	—
II.	—	Für die allgemeine Versammlung	—	—	—
III.	—	Für Lokale in Berlin:			
	1.	Für Beleuchtung und Heizung 16 Thl. 23 Sgr.			
	2.	Für die Bibliothek . . . . . 28 - 19 -	45	12	—
IV.	—	An sonstigen Ausgaben:			
	1.	An Schreib- und Zeichnen-Arbeiten	—	—	—
	2.	An Porto und Botenlohn	64	15	—
V.	—	An extraordinären Ausgaben	—	15	—
VI.	—	Zum Deckungsfonds	—	—	—
		Summa der Ausgaben	981	12	6

Schlussbalance.

Die Einnahme beträgt . 2314 Thl. 9 Sgr. — Pf.
Die Ausgabe dagegen . 981 - 12 - 6 -
Bleibt Bestand 1332 Thl. 26 Sgr. 6 Pf.

welcher in das Jahr 1862 übernommen worden ist.

Berlin, den 1. Juli 1862.

Tamnau, Schatzmeister der Gesellschaft.

Genehmigt und vollzogen.

Carlsbad, den 23. September 1862.

Im Auftrage der allgemeinen Versammlung.

v. Hauer. v. Palm. Zimmermann.

B. Aufsätze.

1. Die Erzlagerstätten Europas.

Von Herrn von Cotta in Freiberg.

In den »Erzlagerstätten Europas« (2. Abth. der Lehre von den Erzlagerstätten) habe ich die wichtigsten Erzlagerstätten Europas theils nach fremden, theils nach eigenen Untersuchungen beschrieben. Das war die Aufgabe, welche ich mir gestellt hatte. Die wenn auch nur kurze Schilderung einer so grossen Zahl von unter sich sehr verschiedenartigen Lagerstätten, deren Gemeinsames eigentlich nur in der lokalen Anhäufung metallhaltiger und dadurch nutzbarer Mineralien besteht, drängte aber ganz von selbst am Schlusse zu einem Rückblick oder einer Zusammenfassung der Hauptresultate. Es ergab sich dabei, dass die Mannichfaltigkeit dieser besonderen Lagerstätten nach Form und Inhalt noch grösser ist als die der gewöhnlichen Gesteinsbildungen, welche einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der festen Erdkruste nehmen. Der Form nach kann man, wenn auch ohne scharfe Abgrenzungen, unterscheiden:

Gewöhnlich pflegt man die Erzlagerstätten nach den Metallen zu unterscheiden und zu bezeichnen, welche vorherrschend daraus gewonnen werden. Da aber diese oft, wie z. B. das Gold, eigentlich nur eine ganz untergeordnete Rolle im Vergleich zu der Hauptmineralmasse spielen, und da ferner oft mehrere Metalle in derselben Lagerstätte zusammen gewinnbar vorkommen, ihre Gewinnbarkeit übrigens auch noch sehr von ihrem Werthe abhängt, so ist eine solche Eintheilung zwar für den Techniker praktisch, in den meisten Fällen aber ohne eigentliche wissenschaftliche Bedeutung. Indessen scheint mir doch, dass man, auf Schärfe der Abgrenzung verzichtend, allenfalls folgende drei Gruppen unterscheiden könne: 1) Zinnerzlagerstätten, 2) vielerlei Metalle enthaltende Lagerstätten, 3) Eisenerzlagerstätten. Eisenhaltige Mineralien kommen aber natürlich in allen vor.

Die Vertheilung der Erzlagerstätten folgt keinem geographischen Gesetz, sie sind vielmehr nur an gewisse geologische Erscheinungen gebunden, die selbst nicht geographischen Gesetzen unterliegen, z. B. an gewisse Gesteine (die Zinnerze an Granite, einige Zinkerze an dolomitische Kalksteine u. s. w.), an Eruptionsgebiete, oder an den Contact heterogener Gesteine.

Die Vertheilung der Erze in den Lagerstätten ist meist eine ungleiche, abhängig vom Niveau, von der Mächtigkeit, von der Natur des Nebengesteines und von einigen noch unbekannten Umständen.

Besonders schwierig ist das relative Alter der Erzlagerstätten festzustellen, insofern es nicht wirkliche Lager sind. Aus den erkennbaren Altersbeziehungen ergiebt sich aber wenigstens so viel als sicher: dass die Erzlagerstätten überhaupt sehr verschiedenen Bildungszeiträumen angehören; dass man aus ihrer mineralogischen Zusammensetzung gar nicht auf ihr Alter schliessen kann; dass in verschiedenen Gegenden oft unter sich sehr ähnliche in ganz ungleichen Zeiten und unter sich sehr verschiedene wahrscheinlich in gleichen Zeiten entstanden sind, *et vice versa*; und dass sich bestimmte Metallzeitalter in der Entwickelungsgeschichte der Erde durchaus nicht unterscheiden lassen. Wenn dennoch die Zinnerzlagerstätten durchschnittlich am ältesten, die vielartig zusammengesetzten oft von mittlerem Alter erscheinen, und manche Eisenerzlagerstätten der allerneuesten geologischen Periode angehören, so ist das nur ein scheinbarer

Altersunterschied, der sich viel besser durch das ungleiche Bildungsniveau dieser drei Hauptgruppen als durch allgemeine Altersverschiedenheit erklären lässt. Die tiefsten, am meisten plutonischen Bildungen erscheinen nothwendig durchschnittlich älter als die der Oberfläche näher erfolgten, weil zu ihrer Freilegung um so mehr Wirkung oder Zeit nöthig war, einem je tieferen Niveau sie ursprünglich angehörten. Es ist das ja bei den eruptiven und metamorphischen Gesteinen gerade ebenso. Dadurch erhalten wir somit an Stelle der Altersunterschiede eigentlich nicht scharf begrenzte Niveauunterschiede der Bildung, und diese werden sich, wie ich glaube, durch fortgesetzte Beobachtungen immer deutlicher herausstellen, wenn auch niemals irgendwie scharfe Niveaugrenzen zu erwarten sind, da eine Menge anderer Ursachen oder Umstände modificirend auf die Vertheilung der einzelnen Substanzen und ihrer Combinationen eingewirkt zu haben scheinen. Dass man die Oberflächenbildungen durch nachträgliche Bedeckung auch in geologisch unterem Niveau und dann aus sehr früher Zeit herrührend finden kann, versteht sich von selbst, nur haben sie in diesem Falle zuweilen starke Umänderungen erlitten, so z. B. die Eisenerze. Hinzufügen möchte ich aber hier noch, dass das Niveau weniger Bedingung für die Bildung der einzelnen Mineralien als für die ihrer charakteristischen Verbindungen gewesen zu sein scheint und noch ist.

Das Gemeinsame der Bildungsweise aller Erzlagerstätten besteht in einer lokalen Concentrirung oder Anhäufung metallhal-

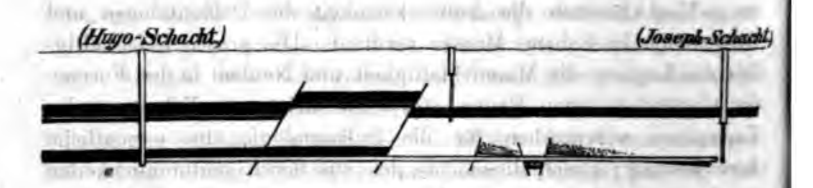
2. Vorkommen von Kohlenkalk-Petrefakten in Oberschlesien.

Von Herrn von Albert in Berlin.

Auf der Grube Caroline bei Hohenlohehütte in Oberschle-
en (Beuthener Kreis) ist in neuester Zeit ein Fund von Kohlen-
alkpetrefakten in Schichten, die den durch Abbau bekannten
agen des produktiven Steinkohlengebirges unmittelbar unterge-
gert sind, gemacht, welcher verbunden mit interessanten Lage-
ungs-Verhältnissen die Aufmerksamkeit der Paläontologen und
eognosten in hohem Maasse verdient. Die grosse Reichhaltig-
eit des Lagers, die Mannichfaltigkeit und Neuheit in den Formen
er eingeschlossenen Fauna, sowie die meist gute Erhaltung der
xemplare versprechen für die Paläontologie eine wesentliche
ereicherung; gleichfalls möchte sich aus den Eigenthümlichkeiten
er Lagerung Manches von Interesse für die Geognosie ergeben.
ei der Classificirung der Schichten sowohl als bei Bestimmung
er Versteinerungen ist es von grosser Wichtigkeit, dass ein
lcher Fund in der betreffenden Abtheilung des Kohlengebirges
icht allein da steht. Es lässt sich vielmehr mit dem in Rede
tehenden Vorkommen ein bereits vor längerer Zeit in England
ei Coalbrook Dale bekannt gewordenes Auftreten von Kohlen-
alkpetrefakten im produktiven Kohlengebirge vielfach paralleli-
ren. Dazu berechtigt vorzüglich die überraschende Aehnlichkeit
nd theilweise Identität der Versteinerungen; ein zweites günstiges
loment bildet der Charakter der versteinerungsführenden Lagen,
eilich nicht, wie unten gezeigt werden wird, der des umgeben-
en Gebirges. Durch näheres Erforschen und Vergleichen beider
orkommnisse wird ein Anhaltspunkt für die Stellung der in
rage stehenden Schichten und damit für die Constitution des
erschlesischen Steinkohlengebirges gegeben sein, für dessen
ntersuchung man bereits so viel Mühe und Arbeit aufge-
endet hat.

Eine beschreibende Vergleichung der Petrefakten beider Orte wird voraussichtlich bereits durch Herrn Prof. ROEMER in Breslau unternommen. Es möge hier nur die vorläufige Notiz dieses interessanten Vorkommens und der dabei auftretenden Lagerungsverhältnisse ihren Platz finden.

Auf der Caroline-Grube sind 3 Flötze von verschiedener Mächtigkeit vorhanden, deren oberstes Fannyflötz 4 Lachter mächtig, das zweite, dicht darunter liegende Glücksflötz mit ca. $1\frac{1}{2}$ Lachter, das dritte und tiefere Carolineflötz mit 2 Lachter 60″. Das Grubenfeld ist im Allgemeinen durch Verwerfungen und Sprünge, Sattelbildungen und andere Störungen von grosser Unregelmässigkeit. Die Teufe unter Tage ist wie in Oberschlesien gewöhnlich nicht bedeutend. Auf dem obersten Flötze, das zu Tage ausgeht, wird seit einiger Zeit Tagebau getrieben. Die Kohle ist eine sich zur Verkoakung eignende, gute Sinterkohle.



In neuerer Zeit trieb man von dem Fürst Hugoschacht, ca. 40 Lachter tief, einen im Carolineflötz angesetzten Querschlag, um eine neue Feldespartie damit zu lösen. In der Entfernung

des Ortes, von wo durch einen dritten Sprung von neuem in das Hangende des Querschlags geworfen wurde. Von da ab hat das Flötz ein ungestörtes und flaches Fallen, welches indess bewirkte, dass es noch vor Beendigung des Querschlags in dessen Sohle kam. Das Liegende des Flötzes ist ein lichter, weisslicher, grobkörniger Sandstein mit Schwefelkies. Als Hangendes fand man eine Schieferthonlage von $1\frac{1}{2}$ Lachter M., welche sehr reich an Thon-Eisensteinnieren war. Die Grösse der einzelnen Nieren ist bedeutend. Ihre Schwere steigt bis $\frac{1}{2}$ Ctr. Sie sind sehr wenig von Schwefelkies verunreinigt und haben bei ihrer Verschmelzung in den Hohöfen der Hohenlohe-Hütte in kleinen Quantitäten als Zuschlag gute Resultate gegeben. Sie können daher für den Betrieb der umliegenden Hohöfen, welche bisher die mulmigen Brauneisenerze des Muschelkalks verschmelzen, von Wichtigkeit werden. Es soll auch in Folge dessen bald ein ausgedehnter Bau in dieser Lage umgehen.

In den Thonschieferlagen kam zugleich mit den Eisensteinnieren eine sehr reiche Fauna eingeschlossen vor, wovon eine allgemeine Uebersicht der Formen unten gegeben werden wird. Die Muscheln sind theils in Eisenstein umgewandelt mit Beibehaltung der vollen Form, — und in diesem Falle sind sie selten in den Nieren selbst, sondern meist neben denselben zu finden; theils sind sie als Abdrücke in dem Schieferthon vorhanden. Die Erhaltung ist, ausser bei einer Brachiopode, Lingula, nur in Steinkernen. Es ist sehr selten, dass sich noch ein Theil der ursprünglichen Schale zeigt. Als die in grösster Anzahl vorkommenden Muscheln sind anzuführen Productus, Bellerophon und die Nautileen. Die Erhaltungsweise der Muscheln in den Thoneisensteinen von Coalbrook Dale in England ist dieselbe, und ebenso sind die am häufigsten sich dort findenden Muscheln Productus, Nautileen, und wenigstens in einzelnen Lagen Bellerophon.

Unter dem genannten kleinen Flötze von 30″ M. sind auf Caroline-Grube keine weitern Kohlenlager bekannt. Indess hat man mit dem tiefen Bohrloche zu Königshütte, welches am 26. Juli 1862 bei $2006\frac{1}{2}'$ Teufe = 301 Lachter, nachdem man 105 Gebirgsschichten verschiedener Mächtigkeit durchsunken hatte, eingestellt ward, noch unter dem tiefsten Flötze der Königs-Grube, dem Sattelflötze, welches dem Carolineflötze auf Caroline-Grube parallel zu stellen ist, — 8 kleinere Flötze erbohrt, dar-

unter eines mit 8′ M. in 680′ Teufe. Das tiefste der hier erbohrten Flötze fand sich in einer Teufe von 1711′ 9″ unter Tage, oder 1571′ 9″ unter dem Sattelflötz, und hatte eine Mächtigkeit von 2′ 6″. Das ganze durchsunkene Gebirge zeigte neben jenen Kohlenflötzen vielfach Schichten von Schieferthon, Brandschiefer und tauben Kohl mit Kohlenschmitzen. Diese wechsellagerten mit Sandsteinen von grauer Farbe, häufig Glimmer enthaltend, und nur selten ist das Auftreten von kalkhaltigem Gestein. Das Ansehen des Gebirges neigt also mehr den grauen und dunklen Farben zu. In der Teufe von 190′, 6 Lachter unter dem Sattelflötz, hat man denn ebenfalls jenes Lager von Thoneisensteinen, direkt entsprechend dem Vorkommen auf Caroline zwischen Lagen von Schieferthon und Sandstein mit Schwefelkies gefunden. Man kennt dasselbe auch aus den Bauen der Königsgrube und hat hier nicht die Mannichfaltigkeit von Versteinerungen beobachtet wie an der vorhin erwähnten Localität. Crinoiden-Reste sind das Hauptsächlichste, was in grösserer Anzahl daraus bekannt geworden ist.

Für die tiefern Schichten des Gebirges scheint zwischen Coalbrook Dale und Oberschlesien ein verschiedenes Verhältniss obzuwalten. Das *lower coal and ironstone*, welches die Petrefakten des oberschlesischen Lagers enthält, liegt dort unmittelbar auf dem gänzlich unproduktiven *millstone grit*, der durch eine helle weisse Farbe sich auszeichnet. Das produktive Kohlengebirge scheidet man noch in zwei Abtheilungen, von denen nur die untere kohlenführend ist. In dieser letztern herrschen vor

:n können, ebenso wie das Vorkommen der Thoneisensteine
üpfungspunkte bietet, so lässt sich doch nicht das Gleiche
den untergelagerten Bildungen sagen. Dieselben stehen
ehr auf der einen Seite als unproduktiv in Coalbrook Dale,
ler andern als unzweifelhaft produktiv in Oberschlesien ein-
gegenüber.

Die Betrachtung der speciellen Lagerungs-Verhältnisse auf
e Caroline, wie sie in dem erwähnten Querschlage erkannt
en sind, bietet noch Interesse. Man erkennt leicht, dass in
aufgeschlossenen Gebirge, wie es das beigefügte Profil zeigt,
von einander im Alter verschiedene Sprungsysteme herrschen.
oben bereits angeführt, kennt man die Lagerung des Caro-
ötzes vom Hauptsprunge ab bis zum Josephschachte durch
rn Bau, und hat in dem Verhalten desselben auf der ganzen
ke keine Störungen, welche das Vorhandensein von Sprün-
m Liegenden verrathen, oder gar Verwerfungen des Flötzes
gefunden. Dasjenige Sprungsystem, welches das im Lie-
en des Carolineflötzes gelegene kleine Flötz von 30″ ver-
muss man demnach, der gewöhnlichen Regel gemäss, als
ältere ansehen gegenüber demjenigen, durch welches das
ineflötz sowohl als die darüber liegenden Glücks- und
yflötz verworfen werden. Man könnte deshalb leicht ver-
sein zu der Annahme, dass, bei Bildung dieser ältern Ver-
ngen, das darüber liegende Carolineflötz noch nicht existirt
, dass ferner auf einen grössern Zeitabschnitt hier zu schlies-
ei, welcher die überliegende produktive Hauptperiode von
untern minder produktiven trennt. Unterstüzt wird diese
hme einer Trennung in der Bildungsperiode des dortigen
kohlengebirges allerdings durch das verschiedene Verhalten
bern und untern Abtheilung in Hinsicht auf die Art und
se der Produktivität. Die erstere derselben hat bedeutende
mächtigkeiten dicht übereinander gelagert aufzuweisen, wäh-
die letztere meist kleine Flötze, das [illegible] von 8′ in grosser
, und taubes Kohl enthält, Charakters, welche theilweise
Culmgebirge angehören. Bedenkt man aber, dass oft Sprünge
Störungen der Lagerung bei [illegible] nur mässigen
mittels, ohne weitere Spuren [illegible] in höher lie-
n Schichten zurückzulassen, [illegible] dass sich Klüfte
o schliessen und verlaufen [illegible] jene Behaup-
eine Unsi[illegible]it, welch[illegible]folgerungen mehr

berechtigt. Die Sohle des Querschlags auf Caroline liegt fast 15 Lachter unter dem Carolineflötz, also vollkommen hinreichend, um die Wirkungen der Sprünge, welche eine Verwerfung des kleinen Flötzes von nicht mehr als 1 bis $1\frac{1}{2}$ Lachter hervorbringen, der weitern Wahrnehmung zu entziehen. Auch die Bezeichnung der untern Partie als eines kohlenführenden Culm-Gebirges möchte vorerst noch zweifelhaft sein. Der Charakter der Produktivität fehlte bisher dem Culmgebirge und müsste dieselbe in diesem Falle gewiss sehr hoch zu nennen sein. Die gänzliche Abwesenheit von kalkigem Gestein, welche durch die Bohrtabelle des tiefen Bohrlochs zu Königshütte constatirt wird, wäre ebenfalls ein Mangel dieser Annahme.

Kann nach dem Ganzen eine Betrachtung der Lagerungs-Verhältnisse noch nicht zu einem sichern Resultate führen, so bleibt doch ein Weg der Forschung übrig, welcher bereits so oft und einzig zum Ziele geführt hat. Es wird der Paläontologie durch vergleichende Untersuchung der Petrefakten vorbehalten sein, bestimmte Verhältnisse für das Schichtensystem Oberschlesiens zu geben.

Zum Schluss möge eine summarische Uebersicht der bisher aufgefundenen Petrefakten dazu dienen, um von dem Charakter derselben und der Reichhaltigkeit der Fundstätte Anschauung zu geben:

1. Pelecypoden:

Pecten und Aviculaarten, stets als Abdruck im Schiefer.

thoceras und Nautilus. Clymenien scheinen zu fehlen. Ferner sind Goniatiten in mehreren Species da.

- Crinoiden:
  sind selten, doch in Stengelgliedern und als Abdrücke im Schiefer erhalten.
- Trilobiten:
  sind vorhanden; und zwar ächte Kohlenkalk-Trilobiten.
- Fischzähne:
  mehrfach, von der Form, die durch Hybodus im Muschelkalk repräsentirt wird.
- Pflanzenreste:
  als Stengel, Blätter, Früchte sind viel da. Ihre Erhaltung ist theils verkiest, theils als Abdruck im Schiefer. Meist undeutlich.

---

3. Ansichten von Stromboli.

Von Herrn J. G. BORNEMANN in Leipzig.

(Hierzu Tafel VII — X.)

Zu den früheren Arbeiten über die topographische und geologische Beschaffenheit der Liparischen Inseln, unter denen sich besonders Fr. HOFFMANN's treffliche Arbeit (Pogg. Ann. 1832) auszeichnete, sind in neuerer Zeit mehrere wichtige Aufsätze und Karten hinzugekommen. Von Stromboli lieferte ABICH eine Karte in dieser Zeitschrift Bd. IX. Taf. XV, die im Allgemeinen ein gutes Bild der Insel giebt, wenn auch die nächste Umgebung der Kratere und des sogenannten verrufenen Thales in der Zeichnung Vieles zu wünschen übrig lässt. Die landschaftliche Ansicht des Feuerberges, welche derselbe geistreiche Forscher seiner Beschreibung eines „Besuchs des Kraterbodens von Stromboli am 25. Juli 1836" (Vgl. Bd. IX. 392) beifügte, zeigt den wichtigsten Theil des Berges durch ein in dieser Jahreszeit nicht ganz gewöhnliches Wölkchen*) verschleiert.

Durch die Ingenieure der französischen Marine ist in den Jahren 1857 bis 1859 eine von landschaftlichen Ansichten be-

ein gänzlicher Mangel. Die hier gegebenen Zeichnungen, die ich selbst an Ort und Stelle während eines Aufenthalts auf Stromboli am 2. bis 5. Juli 1856 in Musse ausführte, scheinen mir deshalb um so mehr geeignet, einen nützlichen Beitrag zur Kenntniss dieser so oft besprochenen Gegend zu liefern.*) Die folgenden kurzen Notizen mögen zu ihrer näheren Erklärung dienen.

1. Stromboli von der Seite von S. Vincenzo aus. (Taf. VII.)

Die erste Ansicht wurde von einem Standpunkte in der Nähe des Strandes unterhalb des Dorfes von St. Vincenzo in einem Weingarten aufgenommen, wo neben einem kleinen Bauernhause der Schatten eines grossen Feigenbaumes Schutz gegen die Mittagshitze eines wolkenfreien Julitages bot.

Die Insel Stromboli besteht ihrer Hauptmasse nach aus einem einzigen Bergkegel, dem 2775 Fuss hohen Vulkan gleichen Namens; nur an einigen Punkten seines Fusses, im Nordosten bei St. Vincenzo und St. Bartolo und im Westen bei Inostra oder Ginostra befinden sich schmale Streifen etwas ebenern Küstenlandes, gleich dem Strande meist durch Anhäufung schwarzen Augitsandes gebildet. Die Vegetation ist in dieser Ebene trotz des Mangels an Humus sehr üppig. Weinstock, Feigenbaum und Canna sind die hauptsächlichsten Kulturpflanzen. Aber auch der Berg ist nicht ohne Vegetation, auf der Seite von St. Vincenzo ist sein von radialen Schluchten durchfurchter Abhang bis zu zwei Drittheilen seiner Höhe mit Pflanzenwuchs geschmückt. Das obere Drittel des Berges ist kahl und seine Oberfläche besteht zum grössten Theile aus jüngeren Eruptionsprodukten des Vulkans, welche häufig durch neue Aschenregen der fortdauernden Eruptionen bedeckt werden.

Nahe unterhalb des Hauptgipfels sieht man die sonst flachen Seiten des Aschen-Kegels durch eigenthümliche hufeisenförmige, oben geschlossene, nach unten flach verlaufende Schluchten oder Eindrücke gestört, welche sehr an die Erscheinungen erinnern, welche man beobachtet, wenn man feinen trockenen Sand zu einem

*) Mit Zugrundelegung von Abich's Karte und Benutzung meiner Angaben hat Herr R. Mitscherlich ein brauchbares Relief der Insel Stromboli angefertigt.

möglichst steilen Kegel aufschüttet und dann plötzlich schwach an die Unterlage stösst.

Links vom Hauptgipfel und ein wenig unterhalb desselben bezeichnet ein Einschnitt den Eingang in das sogenannte verrufene Thal, welches den jetzt noch thätigen Theil des Vulkans von seiner „Somma" oder seinem alten Kraterring trennt.

Die vulkanische Thätigkeit des Berges machte sich dem Beobachter in S. Vincenzo nur durch einen leichten Rauch bemerklich, welcher fortwährend hinter dem Gipfel des Berges aufstieg.

2. Der alte Kraterwall. (Tafel VIII.)

Steigt man den mühsamen Weg, welcher von S. Vincenzo über den Berg nach Inostra führt, bis zum oberen Eingange jenes Thales hinauf, so gelangt man hier zuerst an eine in mächtige Bänke zerklüftete, etwas isolirte Felsmasse, welche das nordöstliche Ende des alten Kraterrandes bildet. Diesen ausgezeichneten Circus, welcher in weitem Halbkreise den jetzt thätigen Kegel umgiebt, übersieht man von diesem Standpunkte aus vollständig.

Das hier anstehende Gestein ist ein Trachyt von lichter röthlichgrauer Grundmasse, welcher neben kleinen schmalen Krystallen glasigen Feldspaths, grünen schlanken Krystallen von Augit, auch tombakbraune Glimmerblättchen, kleine kurz-nadelförmige Krystalle eines rothgelben Minerals (wahrscheinlich Brookit) und kleine Pünktchen von Magneteisen enthält.

ıd mantelförmig sich bedecken. Es sind Aschen und Schlacken, ılche in frühern Zeiträumen ausgeworfen wurden und hier nierfielen, und Laven, welche aus einer Krateröffnung überliefen, ılche sich näher an der Axe des Berges befand als der jetzt ätige Theil des Vulkans, welcher nur einen kleinen Theil des ırdlichen Abhangs der Insel einnimmt. Die Eruptionsaxe von romboli hat ebenso wie diejenige des Aetna und des Vesuv im ıufe der Zeiten ihren Ort verändert. In dem unteren sichtbaren heil der alten Kraterwand wechseln die Laven- und Aschenhichten ziemlich regelmässig mit einander ab und haben das gegebene Fallen; höher hinauf sieht man aber mächtige feste esteinsmassen aufliegen und die höchste Kuppe wird durch ıförmlich zerklüftete, zum Theil fast horizontale Bänke trachyıchen Gesteins von grosser Mächtigkeit gebildet.

Zur Rechten des Weges erhebt sich allmälig ansteigend eine eite Aschenebene, welche dem auf diesem Standpunkt stehenn Beobachter den jetzigen Krater verdeckt, auf der man aber ıcht auf den höchsten Gipfel des Berges und in die Nähe des raters gelangen kann.

3. Der Hauptkegel. (Taf. IX.)

Verfolgt man das „verrufene Thal", in dessen Mittelrinne ne grosse Menge neuer doleritischer Auswürflinge zusammenırollt liegen, abwärts bis zu den letzten Felsen des alten Krarwalles und wendet sich dann um, so dass das Auge gegen ın früheren Standpunkt gerichtet ist und man den Circus zur echten hat, so erblickt man über der allmälig ansteigenden Aschenıene den aus neueren Aschenschichten gebildeten höchsten Gipfel ıs Berges, welcher gegen den thätigen Krater steil abstürzt; zur inken aber sieht man einen aus Aschenschichten und anderen ıuern Eruptionsprodukten zusammengesetzten, von Ganggesteinen eil durchsetzten, mauerförmigen, schmalen Grat von mehreren ındert Fuss Höhe, welcher die dampfenden Krateröffnungen ırdeckt.

4. Der thätige Krater. (Taf. X.)

Geht man von dem vorigen Standpunkte in nördlicher Richng gegen den Eruptionskegel soweit vorwärts, als es das Terin erlaubt, so gelangt man allmälig ansteigend bald an den

steilen Abfall einer Schlucht, welche den Aschenabfall des Eruptionskegels von dem Gebiete des alten Kraterringes scheidet. Man sieht nun jene steile Mauer nach vorn durch eine jähe Gangplatte abgeschlossen, hinter welcher die im Westen stehende Sonne ein scharfeckiges Schattenprofil auf den Abfall des Aschenkegels wirft; zu ihrer Linken aber gewahrt man mehrere Krateröffnungen mit dampfenden Fumarolen. Es ist der Heerd der jetzigen fortdauernden Eruptionen, welche sich von diesem Standpunkte sehr schön und ohne Gefahr beobachten lassen. Von hier aus sahen wir, Herr Ch. S. C. Deville und ich, am Abend des 2. Juli die schönste Feuergarbe*), welche während unserer Anwesenheit auf der Insel der Vulkan unter starkem Krachen auswarf.

Der thätige Feuerheerd von Stromboli ist nur gegen Norden und Nordwesten offen und in dieser Richtung rollen die Auswürflinge auf der steilgeneigten Aschenebene in das Meer hinab. Auf den übrigen Seiten ist derselbe durch senkrechte Abstürze des Gipfels**) und des oben erwähnten mauerförmigen Grates hufeisenförmig eingeschlossen und es würde unmöglich sein, noch näher zu dem einsamen vulkanischen Heerde vorzudringen, wenn nicht aus der Nähe des Gipfels eine schmale sehr steile Aschenebene zwischen der steilen Mauer und dem Kraterabsturz bis zum untern Rande des letzteren hinabführte. Es gelang uns, Herrn Ch. S. C. Deville und mir, auf diesem steilen Abhange unter Mühen und Gefahren bis zum Rande der inneren Krater-

risch beschrieben hat. Wir waren aber nicht so glücklich
ABICH, auf schwankenden Laven gehen zu können, denn an
einzigen Punkte, an dem es dem Terrain nach möglich ge-
n wäre, auf das innere Kraterplateau überzutreten, befand
ein kleiner, seit längerer Zeit geschlossener Trichter, dessen
tige Fumarole von salzsauren und schwefligsauren Dämpfen
weiteres Vordringen unmöglich machte.

Das Niveau der flüssigen Lavasäule befand sich also zu die-
Zeit nicht in der Nähe der Kraterränder, sondern in grosser
, die Kateröffnungen waren leer und in demselben Zustande,
wir kurz vorher und bald nachher am Vesuv beobachteten,
n tiefe Kraterschlünde nur Fumarolen und Sand- und
en-Eruptionen, aber keinen Lavaerguss ausgaben. Die in-
Kraterfläche von Stromboli bot, so ganz aus der Nähe ge-
n, eine wild zerrissene von Dämpfen erfüllte Gegend dar,
er sich mit Bestimmtheit drei Kateröffnungen oder Schlünde
achten liessen, deren westlichster dem Beobachter zunächst-
nder, nur eine starke Fumarole zeigte, während die andern
zwar einer fast continuirlich und schwach, der dritte aber nur
al während unserer Anwesenheit Aschen und Schlacken auswarf.

4. Die Macruren Decapoden der Senon- und Cenoman-Bildungen Westphalens.

Von Herrn Clemens Schlüter in Breslau.

Hierzu Tafel XI—XIV.

Ausser einem vereinzelten Funde im cenomanen Grünsande von Essen beschränkt sich das Vorkommen langschwänziger Krebse in der Kreideformation Westphalens auf die Senonbildungen. Diese Schichten lagern in der Mitte des westphälischen Kreide-Beckens und zwar so, dass das jüngere Senon in Form einer von NW. nach SW. gestreckten Ellipse den inneren Raum einnimmt, während das ältere Senon, durch *Belemnitella quadrata* charakterisirt, ringsum in grösserer oder geringerer Erstreckung zu Tage tritt. Für eine weiter eingehende Darstellung der geognostischen und paläontologischen Verhältnisse unseres Bezirkes verweise ich auf die ausführliche Beschreibung von F. Roemer „die Kreidebildungen Westphalens. Eine geognostische Monographie.“ (Verhandl. des naturhist. Vereins der preussisch. Rheinlande und Westphalens. 1854. S. 29 ff. und Zeitschrift der deutsch. geolog. Ges. B. VI. S. 99 ff.), zu der Ewald, Hosius, von der Mark und von Strombeck einzelne werthvolle Nach-

derten bekanntes Lager an wohlerhaltenen Petrefakten *), welches uns mit Ausschluss eines unbekannten Krusters *Palinurus Baumbergicus*, *Nymphaeops Coesfeldiensis* und *Cardirhynchus spinosus* darbot. Hierzu gesellte sich in jüngster Zeit ein neuer Fundpunkt in der Nähe von Sendenhorst, an dem sich *Pseudocrangon tenuicaudus*, *Penaeus Rœmeri*, *Oplophorus Vondermarki* und *Nymphaeops Sendenhorstensis* fanden.

Für spätere Forschungen will ich nicht unerwähnt lassen, dass nicht wohl zu bezweifelnden Nachrichten zufolge in den zwanziger Jahren eine Meile von Münster unweit Altenberge auf dem Flensberg'schen Gute Alberding mehrere Steinbrüche bei Gelegenheit eines Chausseebaues geöffnet waren, in welchen Krebsreste in grösserer Zahl gefunden sind. In der Erwartung näheren Aufschluss zu erhalten habe ich auch diese Lokalität besucht, aber alle Gruben längst ausgefüllt gefunden. Von Anwohnern wurde jedoch die Meinung ausgesprochen, dass eine baldige Erneuerung der Steinbruchsarbeiten in Aussicht stehe.

Aus den oben genannten bisher beobachteten Krebsen ergiebt sich, dass unser Bezirk von decapoden Crustaceen weder Brachyuren noch Anomuren, sondern nur Macruren lieferte. Unter diesen sind jedoch alle vier Abtheilungen: die Locustinen, Thalassinen, Astacinen und Cariden durch einzelne Arten vertreten.

Nur wenige der im Folgenden beschriebenen Arten sind schon durch frühere Autoren bekannt geworden. A. Roemer kannte nur *Callianassa Faujasii* und *Glyphaea Leachi* von Osterfeld und Dülmen, Geinitz fügt den *Podocratus Dülmensis* hinzu nach Beck's Vorgange, und Dr. von der Mark, welcher eine Zusammenstellung sämmtlicher Crustaceen Westphalens gab, zwei schöne neue Funde, der *Palaemon Rœmeri* und *Palaemon tenuicaudus*.

Die vorliegende Arbeit wurde mir möglich gemacht durch die zuvorkommende Güte, mit welcher mich die Besitzer von den betreffenden Privatsammlungen und die Vorsteher öffentlicher Institute unterstützten. Den wärmsten Dank fühle ich mich gedrungen den Herren Prof. Karsch, der mir den reichen Schatz der akademischen Sammlung in Münster eröffnete, Prof. Michelis und Prof. Hosius in Münster, Dr. von der Mark in Hamm

*) Schon Möllerus besang in seiner *Rheni descriptio* anno 1570 die versteinerten Fische der Baumberge S. 270 und 271.

und meinen verehrten Lehrern Prof. BEYRICH in Berlin und Prof. ROEMER in Breslau zu wiederholen.

Was die Beschreibung angeht, so habe ich es vorgezogen, wenn bei einem Geschlecht oder einer Art mehrere Stücke vorlagen, bei denen über die Zugehörigkeit Zweifel entstehen könnten, die Stücke einzeln zu beschreiben, damit nicht aus der Vereinigung der an verschiedenen Stücken beobachteten Charaktere nur abstrahirte Species oder Geschlechter entstehen, welche in der Natur nicht vorhanden sind.

Bevor ich zur Beschreibung der Arten übergehe, gebe ich eine chronologische Uebersicht der citirten einschlägigen Literatur, um in der Arbeit bei Nachweisen die öftere Wiederholung der vollständigen Titel vermeiden zu können.

1822. *Histoire naturelle des Crustacés fossiles, sous les rapports zoologiques et geologiques. Savoir: Les Trilobites par* ALEXANDRE BROGNIART. *Les crustacés proprement dits par* ANSELME-GAËTAN DESMAREST. 4°. *av.* 11 *pl. Paris.*

1822. MANTELL, *The Fossils of the South-Downs, or Illustrations of the Geology of Sussex.* 4°. *w.* 42. *pl. London.*

1825. KÖNIG, *Jcones fossilium sectiles. Fol. Londini.*

1828. ROUX, *Crustacés de la Méditerranée et de son littoral décrits et lithographiés.* 4°. *av.* 45. *pl. Paris.*

1834. MILNE EDWARDS, *Histoire naturelle de Crustacés, com-*

15. Reuss, August, die Versteinerungen der Böhmischen Kreideformation. 4°. m. 40 Tf. Stuttgart.

16. Sismonda, *Descrizione dei Pesci e de Crostacei fossili nel Piemonte. Torino.*

19. Robineau-Desvoidy, *Mémoire sur les Crustacés du terrain Néocomien de Saint-Sauveur en Puisage (Yonne) a.* 2 *Pl.* (*Ann. Soc. entom. France.* 2. *Ser. Tom.* 7. *p.* 95 — 141. *Paris.*)

19. M'Coy, *On the Classification of some British Fossil Crustacea, with Notices of new forms in the University collection at Cambridge.* (*The Annals and Magazine of Natural History. Vol. IV.* 2. *Ser. p.* 116—179 *a. p.* 330—335. *London.*)

50. Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefakten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges, sowie der Versteinerungen von Kieslingswalde. m. 31 Tfl. N. Ausg. Leipzig.

50. Geinitz, das Quadersandsteingebirge in Deutschland. m. 12 Tf. Freiberg 1849—50.

50. Bell, *Notes on the Crustacea of the Chalk Formation in* Frederik Dixon: *The geology and fossils of the Tertiary and Cretaceous Formation of Sussex.* 4°. *w.* 40 *Pl. London.*

50. *Fauna Japonica auctore* Ph. Fr. de Siebold. *Crustacea elaborante* W. de Haan. *c. tab. LXX. Fol. Lugduni Batavorum.*

53. Reuss, August, Ueber *Clytia Leachi*, einen langschwänzigen Decapoden der Kreideformation. m. 5 Tf. 4°. (VI. Band der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.)

53. James Dana: *Classification and geographical distribution of Crustacea.* 4°. *Philadelphia.*

54. Bosquet, *Les Crustacés fossiles du terrain Crétacé du Limbourg. av.* 10 *Pl.* 4°. (Verhandelingen uitgegeven door de Commission belast met het Verwardingen eener geologische Beschryving en Kaart van Neederland. Twede Deel. Haarlem.)

54. Pictet, *Traité de Paléontologie. Sec. édit.* 3 *Tom. a.* 110 *pl.*

1854. M'Coy, *On some new cretaceous Crustacea.* (*Ann. of nat. hist.* 2 *Ser. Vol.* 14. *p.* 116—122.)

1856. Bronn und Roemer, *Lethaea geognostica* oder Abbildung und Beschreibung der für die Gebirgs-Formationen bezeichnendsten Versteinerungen. Dritte Auflage. Mit Atlas von 124 Tafeln in Folio. Stuttgart 1851—1856.

1857. Bell, A. *Monograph of the fossil Malacostracous Crustacea of Great Britain. Part. I. Crustacea of the London clay.* 4°. *w.* 11 *Pl.* (*Palaeontographical Society.*)

1857. Otto, E. von, *Callianassa antiqua* Otto aus dem Mallow in Sachsen. (Allg. deutsche naturhist. Zeitschr. N. F. T. 3. S. 212.)

1858. von der Mark, Ueber einige Wirbelthiere, Crustaceen und Cephalopoden der westphälischen Kreide. m. 2 Tf. (Zeitschrift der deutschen geologisch. Gesellsch.)

1858. Quenstedt, der Jura. 8°. Atlas mit 100 Tafeln. Tübingen.

1859. Etallon, *Description des crustacés fossiles de la Haute-Saône et du Haut-Jura.* (*Bull. de la Sociét. géolog. de France.* 2. *sér. tom. XVI. p.* 169—204. *pl. III — VI.*)

1859. Reuss, Aug., Zur Kenntniss fossiler Krabben. Mit 24 Tf. 4°. Besonders abgedruckt aus dem XVII. Bd. der Denkschriften der mathem. naturwissensch. Klasse der kais. Akad. d. Wissensch. Wien.

1861. STRAHL, Ueber einige von Herrn JAGOR eingesandte Thalassinen und die systematische Stellung dieser Familie (Monatsberichte der Königl. Preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin. S. 1055—1062 m. 1 Tfl.

1862. HELLER, Beiträge zur näheren Kenntniss der Macrouren. m. 2 Tfl. (Sitzungsberichte der Wiener Akad. Tom. 45.)

A. Macroura.

I. Locustina.

Palinuri.

1. Gattung Palinurus Fabr. 1798.

Palinurus Baumbergicus[1]) n. sp. Tab. XI. Fig. 1.

Beschreibung der Art. Wenngleich $\frac{2}{3}$ des Cephalothorax dieses Krusters ganz zerstört und auch das übrige Vorderstück nur mangelhaft erhalten ist, so lässt sich gleichwohl aus den noch vorhandenen Theilen die Zugehörigkeit zum Genus Palinurus mit genügender Sicherheit wahrnehmen.

Der Krebs hat ohne Antennen eine Länge von 49 Linien Rh. M. Die Antennen messen 63 Linien.

Der Cephalothorax, nur um ein geringes kürzer als der Schwanz, wird durch eine deutliche Nackenfurche in zwei nahezu gleiche Hälften getheilt. Vom vorderen Drittel des Thorax scheint die Schale in ziemlich natürlicher Erhaltung vorzuliegen, entbehrt aber aller jener Höcker und Stacheln, wodurch die lebenden Palinuren ausgezeichnet sind. — In der Magengegend ragt an einer unbedeckten Stelle ein fester, dunkler, horniger Körper hervor, welcher wahrscheinlich einen inneren Zahn repräsentirt. — An der linken unteren Seite des Magens bemerkt man ein Bündel brauner Fasern. Sie liegen an eben der Stelle, an der man bei *Astacus fluviatilis* die Muskeln kennt, welche den Oberkiefer bewegen.

---

[1]) Nach den „Baumbergen" benannt, welche von Neulateinern als „mons Boumberga" aufgeführt werden, so z. B. in BERN. MÖLLERI *Monasteriensis Rhemi descriptio, Coloniae Agrippinae* 1598. 2. ed. p. 268.

Die unteren Glieder der äusserst kräftigen Antennen nehmen fast die ganze Breite des Vorderrandes am Cephalothorax ein. Die etwa 13 Linien langen Basalglieder scheinen ausser kleinen vereinzelten Stacheln an der Oberseite noch an der Aussenseite mit Dornen besetzt zu sein; wenigstens sieht man noch zwei dergleichen am oberen Gliede. Aus diesem Gliede entspringen die so kräftigen gegliederten Taster.

Die ganze Gestalt und Lage dieser so kräftigen äusseren Antennen bedingen im Verein mit den Verhältnissen des ganzen Thieres die Zuweisung unseres Krusters zur Gattung Palinurus. Dieser Ansicht entspricht auch das kleine sichtbare Bruchstück der inneren Antennen, welches dem dritten Gliede angehören dürfte, da bei den lebenden Palinuren die Grundglieder lang stabförmig entwickelt sind.

In gleicher Weise entsprechend sind auch die Gangfüsse dünn und lang. Am vorletzten ist noch das klauenförmige Endglied erhalten.

Der Schwanz nimmt nach dem Ende zu nur wenig an Breite ab. Die Abdominal-Segmente, etwa doppelt so breit als lang, sind vollkommen glatt, der Breite nach ein wenig muldenförmig vertieft und am Ober- und Unterrande mit einem schmalen Wulst versehen. Die ersten Segmente sind gleich gross; das fünfte erscheint etwas länger als die vorhergehenden; das sechste Segment, welches halbkreisförmig zu sein scheint, zeigt stark eingezogene Schwanzanhänge; das siebente Segment ist ganz untergeschlagen.

ter sich verbunden waren und scheinbar in einer Längserhö-
ng an den Seiten nach hinten auslaufen. Ausserdem scheinen
ischen diesen Dornen und der Nackenfurche noch zwei Paar
itze Höcker zu liegen. Im Einklange hiermit bemerkt man
f dem kleinen noch erhaltenen Schalstücke der Branchialgegend
ne Höcker. Auch auf den Schienenstücken der Abdominal-
gmente sieht man vereinzelte feine Vertiefungen in der sonst
inzend glatten Schale. Ob in diesen Schienen ein bogenför-
ger Eindruck vorhanden ist, muss ich dahingestellt sein lassen.
ıdlich ist der obere Rand der seitlichen Schwanzflosse bei dem
zt in Rede stehenden stumpfer abfallend und erheblich ge-
ümmt.

Ich bin nicht überzeugt, dass diese Verschiedenheiten nicht
der verschiedenen Erhaltung begründet sind. Es muss deshalb
r Zukunft, besseren Exemplaren überlassen bleiben, ob beide
s getrennte Arten zu sondern sind. Bis dahin müssen beide
templare als sich ergänzende Stücke derselben Species betrach-
t werden.

An den Fund dieses Krebses knüpft sich ein um so grös-
res Interesse als er den ersten Beweis giebt, dass die Gattung
alinurus schon in der Vorwelt gelebt habe, da die Arten, welche
an früher zu Palinurus stellte, entweder nicht hinreichend ver-
irgt sind, oder schon bald in verschiedene andere Gattungen
ırtheilt werden mussten. *Palinurus Sueurii* und *Palinurus*
'egleyanus DESMAREST [1]) wurden von H. v. MEYER als *Pem-*
hix Sueurii und *Glyphea Regleyana* bestimmt [2]). *Palinurus*
ıcinatus PHILLIPS [3]) entbehrt einer hinreichenden Darstellung,
ı ein sicheres Urtheil zu gestatten.

Vorläufer haben die echten Palinuren in den kleinen Arten
ır Gattung Palinurina MÜNSTER [4]) aus dem weissen Jura von
olenhofen an der Donau. Die äusseren Antennen und auch die
üsse erscheinen in gleicher Weise entwickelt, aber der Schale
ıhlt noch die Nackenfurche.

Fundort. Das abgebildete Exemplar stammt aus den Ober-
ınon-Schichten der Baumberge und wird in der akademischen
ammlung zu Münster aufbewahrt.

---

[1]) *Crustac. fossil.* 1822.

[2]) Neue Gatt. foss. Krebse. 1840.

[3]) *Geology of Yorkshire.* 1836.

[4]) Beiträge. II. Heft. 1839.

2. Gattung: **Podocrates** Becks mss. 1850[1]). (Ohne Diagnose!)

Syn. Thenops Bell 1857.

Charakter der Gattung. Schale niedergedrückt, breit, rechteckig; mit drei scharfen Längskielen am Rücken, von denen der mittlere sich in der Vorderregion zersplittert; durch eine tiefe Nackenfurche ungleich getheilt; mit breitem dichotomen Stirnschnabel, hinter welchem in der Mittellinie eine flache Vertiefung liegt; Branchialgegend von der Mittelkante dachförmig abfallend. In der hinteren Thoraxpartie fallen die Seiten von äusseren Kielen zum Schalsaume rechtwinklig ab. Aeussere Antennen sehr stark entwickelt. Dem dritten Basal-Gliede mit tiefer Längsfurche versehene Geisseln eingelenkt. — Episthom sehr gross. — Mandibulen stark, weit vortretend. — Sternalschild breit und gross. — Gangfüsse lang, fast von gleicher Stärke; das hintere Paar abweichend. Letzter Thoraxring frei. — Abdominal-Segmente von einem mittleren Kiele schräg zu den Seiten abfallend.

Stellung der Gattung im System. So lange mir nur ein hinteres Stück des Cephalothorax vorlag, schien dies Fragment einem Brachyuren etwa aus der Verwandtschaft der *Dorippe spinosa* Risso (*Homola spinifrons* Leach) des Mittelmeeres anzugehören. Als sich dann weiter herausstellte, dass unser Krebs mit dem leider nur in einer Abbildung von Geinitz

zu haben scheint. Auch BELL entging die Aehnlichkeit mit Scyllarus nicht. Ja da das ihm vorliegende Material von den äusseren Antennen nur Fragmente der Basal-Glieder zeigte, wie ich aus der gegebenen Abbildung Taf. VII. Fig. 3 schliesse, so fand er eine vollkommene Aehnlichkeit in diesen Antennen mit denjenigen der Scyllariden [1]) und fügt Thenops dieser Familie bei. Es sind aber ausser der verschiedenartigen Entwicklung der äusseren Antennen noch andere Unterschiede vorhanden, welche eine Vereinigung mit den Scyllariden verhindern. Diese sind: der gänzliche Mangel einer deutlichen Nackenfurche bei letzteren, das kleine Episthom und die kleinen Mandibulen im Gegensatze zu den sehr grossen bei Podocratus und endlich der Umstand, dass das hintere abwärts gerichtete Fusspaar über die vorderen geschlagen zu sein scheint. Die so kräftigen Antennen theilt Podocratus dagegen mit Palinurus; ebenso die Nackenfurche und die langen fast gleich starken Füsse. In gleicher Weise ist das hintere Kieferfusspaar bei Podocratus und Palinurus gross, bei Scyllarus, Thenus und Ibacus dagegen klein und eingezogen. Auch in der Grösse der Mandibulen und des Episthom steht Podocratus den Palinuren näher als den Scyllariden.

So ist Podocratus mit den Palinuren zu vereinen und bildet diese Gattung den vermittelnden Uebergaug von Palinuren zu den flacheren Formen der Scyllariden.

Was den Namen Podocratus betrifft, so rührt er vom Professor BECKS in Münster her, welcher denselben einem grossen Kruster aus den sandigen Gesteinen von Dülmen beilegte. Nachdem BECKS gestorben war, sah Professor GEINITZ diesen Krebs mit der beiliegenden Etikette in der Sammlung zu Münster und übertrug dann diesen Namen auf eine kleine verwandte Form, welche aus dem „oberen Quadermergel von Kieslingswalda" stammte. Im „Quadersandsteingebirge" wurde Taf. II. Fig. 6 eine Abbildung von demselben veröffentlicht, ohne Zugabe einer erklärenden Notiz. In dieser Form als Abbildung mit Namen ging er in die dritte Auflage der *Lethaea geognostica* von BRONN und ROEMER über und erhielt dann bis heute keine weitere Erklärung.

Im Jahre 1857 wurde wie erwähnt von BELL die neue

---

1) *„In especial it resembles them in that peculiarity in the structure of the external antennae."* BELL p. 34.

Gattung Thenops eingeführt. Dieser Name muss nach dem Rechte der Priorität wieder eingezogen werden, da die gute Bezeichnung *Podocratus* BECKS durch die schon im Jahre 1850 von GEINITZ veröffentlichte Abbildung in die Wissenschaft eingeführt und gesichert ist.

Mir liegt gegenwärtig das Original des Podocratus von Dülmen aus der Sammlung zu Münster mit der von Professor BECKS eigenhändig geschriebenen Etikette vor. Hiernach ist einmal die bisher übliche Lesart in die von BECKS gegebene richtige „Podocrates" umzuändern und dann, da nach der nun möglichen genauen Vergleichung des BECKS'schen Originals und der Abbildung von GEINITZ sich beide als verschiedene Species darstellen, die von GEINITZ abgebildete Art neu zu benennen.

Sonach umfasst das Geschlecht Podocrates folgende Arten:

Podocrates Dülmensis BECKS.
Podocrates scyllariformis BELL. sp.[1])
Podocrates sp.[2])
Syn. *Podocratus Dülmensis* GEINITZ (non BECKS).

---

1) Eine nahestehende Art von der Insel Sheppy besitzt das mineralogische Museum in Berlin, auf welche BEYRICH mich 1860 aufmerksam zu machen die Güte hatte. Die Rückenfurche liegt bei diesem Stücke mehr nach vorn und statt dass bei *Podocrates scyllariformis* von der Nackenfurche aus zwei Keile pfeilspitzenförmig zusammenlaufen, deren vereinigte Spitze wieder von zwei kurzen Kielen eingefasst ist (cf. BELL

Die Arten der Gattung gehören dem jüngeren Kreide- und Tertiär-Gebirge an.

Podocrates Dülmensis Becks.

Tab. XII. Fig. 1, 2, 3.

Beschreibung der Art. Cephalothorax gedrückt, flach, rechteckig, zerfällt durch eine breite, tiefe, nach hinten zurückgelehnte Furche in zwei Haupttheile. Der Charakter einer muldenartigen Rinne erhält sich nur innerhalb der beiden äusseren Rückenkiele; weiter zum Rande verändert sich ausser der Richtung auch die Gestalt, welche in eine Abplattung, Einschnürung der Schale übergeht. Am Rande bildet die Furche eine starke Einbuchtung, läuft dann in derselben angenommenen schrägen Richtung an der Unterseite fort und in ungefähr gleicher Höhe mit dem oberen Mundsaume. Der Vordertheil der Schale plattet sich gleichmässig vorn und unten ab nach den scharf gedornten Seitenrändern zu, wie beim lebenden Thenus. Der bemerkte Vorderrand endet gleichfalls in mehrere zackige Vorsprünge, von denen die beiden mittleren mit kleinen Nebendornen den Stirnschnabel repräsentiren. Dieser Stirnrand ist in der Abbildung des grossen Exemplares (Taf. XII. Fig. 2) nach dem zugehörigen Abdrucke ergänzt. Die beiden äusseren Rückenkiele sind in der Vorderpartie etwas verflacht, gekrümmt, einwärts gebogen in der Richtung auf den Stirnschnabel zu. Auf ihnen erheben sich jederseits noch drei bis vier Höcker. Statt des einfachen Mittelkieles erheben sich vor der Nackenfurche in der vereinten Magen- und Leber-Gegend vier Höcker, welche beinahe die Ecken eines Quadrates bilden.[1]) Weiter nach vorn liegen hinter dem Stirnschnabel zwischen den beiden äusseren Kielen und der Mittellinie zwei gebogene Rücken, welche an dem grösseren Exemplare sich zu grossen Höckern ausziehen. In der Mittellinie des von dieser Erhebung umschlossenen Raumes liegen ausserdem noch zwei andere Höcker. Ausser dieser Sculptur, welche durch feine zerstreute Höcker noch mannichfaltiger wird, nimmt man

1) Hier liegt der Hauptunterschied zwischen unserem *Podocrates Dülmensis* und dem von Geinitz dargestellten, indem bei dem letzten statt der vier Höcker zwei kielförmige gekrümmte Erhöhungen einen elliptischen Raum einschliessen; eine Bildung, welche derjenigen von *Pod. scyllariformis* Bell sp. nahe kommt.

an dem grossen Exemplare auch noch Zeichnung wahr. Die Farbe der Schale ist gelb-grau; die Spitzen der Höcker sind schwarz. An der Innenseite der äusseren Kiele ziehen sich zwei schwarze Linien mit unregelmässig dazwischen liegenden Flecken hin.

Der grössere Theil der Rückenschale, welcher hinter der Nackenfurche liegt, hat drei markirte Kiele; der eine central, die beiden andern marginal. Jeder dieser Kiele trägt eine grosse Zahl runder dicker Höcker. Ueber das dazwischenliegende Schalstück ist eine feine Körnelung ausgebreitet, in der wieder einzelne runde, ein wenig grössere Höckerchen hervorragen. Der Hinterrand ist durch eine sehr tiefe, wenig breite Furche abgeschnürt.

Die steil abfallenden Seiten der Schale haben eine bemerkenswerthe Sculptur. Von der Höhe des Vorsprunges, welcher hinter dem von der Nackenfurche gebildeten seitlichen Einschnitte liegt, strahlen 15—20 feine Furchen in schräger Richtung zum Unterrande der Schale aus. Die zwischen den Furchen liegenden Erhebungen sind mit feinen Höckern besetzt. Sie sind nach unten zu am deutlichsten, gegen den oberen Rand hin mehr und mehr verwischt.

Das Sternalschild ist, wie sich schon aus der breiten flachen Form des Krebses ergiebt, sehr breit und bildet ein spitzes Dreieck. An der Verbindungsstelle der Segmente sind ein Paar tiefe Depressionen und am Rande der hinteren Segmente ein Höcker.

furchen, deren Gestalt aus der Abbidung (XII. 2) erhellet. Auch das zweite Segment hat eine Querfurche, wodurch am Hinterrande ein stumpfes Dreieck abgegrenzt wird wie bei *Podocrates scyllariformis* BELL sp. Auf dem Kiele und den Seitenrändern stehen conische Höcker. Dass Epimeren vorhanden waren ist deutlich, aber ihre Erstreckung und Gestalt nicht blosszulegen.

Die vier vorderen Paare der Thoraxfüsse sind so ziemlich von gleicher Stärke. Sie sind schlank und es ist wohl ziemlich unzweifelhaft, dass sie monodactyl endigten. Vom zweiten Paare ist der eine (in der Zeichnung abgebrochen) bis auf eine Länge von 28 Linien R. M. erhalten. Das Hüftstück des fünften, ein wenig schwächeren Paares ist nicht wie das der vier anderen nach vorn, sondern abwärts nach hinten gebeugt. An dem einen Stücke hat sich noch ein Oberschenkel des letzten Paares erhalten, der über die vorhergehenden Füsse geschlagen ist. Hat dies nur zufällig statt?

Von den Kieferfüssen ist nur das letzte Paar undeutlich erhalten. Sie waren lang und schmal und lassen sich bei unserem grössten Exemplare bis über die Oberlippe hinaus verfolgen.

Dass die Mandibulen überaus gross und kräftig sind, wurde schon bemerkt. Die Einlenkstelle ihrer Palpen lässt sich an allen Stücken wahrnehmen. Selbst die häufig knorpelige, wie es scheint zweitheilige Zunge hat sich an dem grossen Exemplare erhalten und ist hier schwarz gefärbt, während die Mandibulen weiss sind.

Die gewaltigen äusseren Antennen, welche passend dem Krebse den Namen gaben, sind bemerkenswerther Gestalt. Ihr dreigliederiger Stiel hält die Mitte zwischen der flachen Form der Scyllariden und der runden der Palinuren. Ihr Aussenrand ist gedornt wie der Vorderrand des Cephalothorax; ihre Innenseite ist glatt. Die obere Seite trägt mannigfaltige Höcker (XII. 2), die untere Seite, mehr glatt, zeigt Längsfurchen und vereinzelte Erhöhungen (XII. 1). Der Geisseln scheinen auf den ersten Blick je zwei dem dritten Gliede eingelenkt zu sein. Dies wäre aber eine Anomalie, welche einzig daständе. Dagegen kennt man Geisseln, welche durch eine tiefe Längsfurche halbirt werden. Ein Beispiel hierfür liefert *Palinurus trigonus* v. SIEBOLD [1]). Es ist deshalb wohl sicher, dass auch die Geisseln

1) *Fauna Japonica* p. 157 T. 39 und 40.

des *Podocrates Dülmensis* nur durch eine gleiche Längsfurche eingeschnürt sind.

Von den inneren Antennen ist nur das Basalglied vorhanden. Dasselbe ist abwärts geneigt, da eine horizontale Erstreckung dieser Glieder vom Grunde aus durch die Ausdehnung des ersten Gliedes der äusseren Antennen verhindert wird, wie solches sich auch beim lebenden Palinurus findet.

Fundort. Die beiden abgebildeten Exemplare wurden in den sandigen untersenonen Gesteinen bei Dülmen gefunden. Das eine Exemplar befindet sich in der akademischen Sammlung zu Münster, das zweite in meiner Sammlung.

II. Thalassina.

Gattung: Callianassa Leach 1814.

Syn. *Mesostylus* Bronn 1852.

Der Körper der Callianasseen ist so weich, dass man ihn von vorn herein nur ausnahmsweise unter besonders günstigen Bedingungen in fossilem Zustande zu finden hoffen darf, während die festen, zum Sandaufwühlen eingerichteten Vorderfüsse sehr leicht den Versteinerungsprocess durchmachen konnten. Daher sind letztere, seitdem Faujas die Scheeren der Callianassa aus dem Kreidetuff von Maestricht 1795 in seiner *Histoire de la montagne de Saint-Pierre* [1]) dem *Bernhard L'Hermite* zuschrieb, in zahllosen Exemplaren aufgefunden, und durch diese

STEDT [1]). MILNE EDWARDS erkannte 1834 die Zugehörigkeit zu Callianassa [2]). Ihm schlossen sich an A. ROEMER [3]), REUSS [4]), BRONN [5]) und GEINITZ [6]). Dann glaubte BRONN 1852 gestützt auf eine von GEINITZ gegebene Abbildung des Abdomens ein neues Geschlecht zu erkennen, welches er unter dem Namen Mesostylus [7]) einführte. Diese neue Gattung wurde 1854 von BOSQUET [8]) auch angenommen. Dann erschien 1860 von MILNE EDWARDS die umfassende *Monographie de la famille des Thalassiniens*, worin der Gattung Callianassa allein 45 Seiten gewidmet wurden. In dieser gründlichen Untersuchung ist nicht allein die Zugehörigkeit der in Rede stehenden Scheeren, sondern auch eine ganze Reihe neuer Arten [9]) nachgewiesen wor-

---

1) 1851, Petrefactenkunde, p. 264, T. 20, Fig. 6.

2) 1834, T. II., p. 310.

3) 1840, p. 106.

4) 1845, T. 5, F. 52.

5) 1848, *Index palaeontologicus*, p. 208.

6) 1850, Quadersandsteingebirge, p. 96.

7) *Lethaea geognostica* 3. *ed.*, Bd. II. p. 354, T. 27, F. 23.

8) 1854, p. 133, T. 10, F. 10.

9) MILNE EDWARDS unterscheidet folgende Arten:

A. Pollex länger als Index . . . . *C. macrodactyla.*

B. Pollex und Index gleich lang.
- I. Tibia und Carpus glatt.
  - 1. Untere und vordere Ecke der Tibia gerundet *C. antiqua.*
  - 2. Untere und vordere Ecke der Tibia spitz.
    - a. Artikulation der Hand mit der Tibia bildet eine gerade Linie:
      - α. Der Index zeigt einen schneidenden zweikieligen Rand . . . . *C. orientalis.*
      - β. Der Index zeigt einen einfachen schneidenden Rand.
        - α. Hand kurz; Arm unten mit einer Verlängerung in Form eines Hakens *C. Heberti.*
        - β. Hand lang; Arm glatt . . . . . *C. prisca.*
    - b. Artikulation der Hand bildet mit der Tibia eine schräge Linie:
      - α. Tibia und Carpus lang und schmal; Oberrand umgeschlagen . . . . . . *C. cenomaniensis.*
      - β. Tibia und Carpus lang und schmal; Oberrand beinah gerade . . . . . . *C. Archiaci.*

den. Hiermit ist die Sache wohl definitiv zum Abschluss gebracht worden.

In unserem Bezirke sind fossile Reste von Callianassa in den Aequivalenten der Maestricht-Kreide, d. h. in den Schichten, in welchen *Belemnitella mucronata* das leitende Fossil ist, bisher nicht aufgefunden. Ihr Vorkommen beschränkte sich bisher vielmehr, da ich eine von mir selbst gemachte Angabe, wonach sie auch im „Grünsande von Essen" wahrgenommen seien, zurücknehmen muss, auf die ältere Abtheilung des Senon, die Schichten, welche *Belemnitella quadrata* einschliessen. In diesem Niveau erscheinen Reste der Callianassa sehr häufig, namentlich da, wo Sand den vorherrschenden Bestandtheil der Ablagerung bildet. Ich selbst habe dergleichen Reste bei Borken, Lette, Dülmen, Gross-Reken und Haltern gefunden. Doch ist mir augenblicklich nur ein geringes Material zur Hand. Was die Art-Bestimmung anbelangt, so erwähne ich, dass Milne Edwards die oft bezweifelte Selbstständigkeit der *Call. antiqua* neben *Call. Faujasii* anerkennt.

Die für *Call. antiqua* charakteristischen gerundeten unteren Ecken der Tibia mit der ungekörnelten Oberfläche der Scheere habe ich an keinem Exemplare beobachten können. Dagegen finden sich alle wesentlichen Merkmale der *Call. Faujasii* auch an unseren Krebsscheeren, wenn sie auch den typischen Vorkommnissen von Maestricht nicht durchaus entsprechen. Die von dieser Lokalität vorliegenden Stücke sind sämmtlich grösser als die

Maestricht ein wenig gekrümmt ist. Das Femur trägt einen dicht gedrängten Haufen deutlicher Körner und der Index den die fehlenden Zahn. Alle Exemplare zeigen am Index und Pollex, sowie an der Unterseite der Hand und des Unterschenkels die Reihe kleiner Poren, aus denen die Haarbüschel hervortraten. Die eine Scheere ist immer kleiner und gestreckter als die andere.

Ausser den Scheeren fand ich bei Lette Fragmente des Abdomens: mehrere zusammenhangende Segmente. Sie stimmen im Allgemeinen recht gut mit der Darstellung, welche GEINITZ[1]) von diesen Theilen giebt, namentlich das 3., 4., 5. und 6. Segment. Auch das zweite Segment erschien anfangs in der seitlichen Begrenzung wie bei GEINITZ. Als ich aber das anhaftende Gestein weiter ablöste, fand sich, dass die scheinbar schmale Gestalt des Gliedes nur der von zwei Längskielen eingeschlossene Raum sei, an welche sich noch zwei seitliche Lappen anschlossen, genau wie bei *Callianassa Archiaci* MIL. EDW.[2]) Erstes und siebentes Segment und der Cephalothorax sind mir unbekannt.

Endlich soll hier eines Krusters gedacht werden, über dessen systematische Stellung kein sicheres Urtheil zu erlangen war. Das nur im Abdrucke vorliegende Exemplar ist Taf. XIII. Fig. 1 abgebildet.

Vom Cephalothorax haften nur noch undeutliche Schalreste am Gestein, welche eine dünne hornige Beschaffenheit haben. Das Abdomen ist deutlich. Bemerkenswerth ist, dass das erste Segment das grösste und jedes folgende ein wenig kürzer ist als das vorhergehende; nur das siebente, den Mittellappen der Schwanzflosse bildend, hat etwa die doppelte Länge des sechsten. Die Epimeren sind kurz, zugerundet, also von ähnlicher Form wie bei Nymphaeops. Die vorderen Thoraxfüsse sind zu kräftigen Scheerenfüssen entwickelt. Die hinteren Gangfüsse waren weniger stark, wie ein noch vorhandenes Bruchstück anzeigt.

F u n d o r t. Das einzige Exemplar stammt aus den Baumbergen und ruht in der akademischen Sammlung zu Münster.

---

1) Quader. II. 2. 3.
2) 1860. T. XIV. F. 1.

III. Astacini.

In der Auffassung des Begriffes der Astacinen herrscht bei den verschiedenen Gelehrten wenig Uebereinstimmung. DE HAAN folgt der Auffassung LATREILLE's und vereint den Astacinen die Thalassinen und hebt dafür weitere Gründe hervor. Auch GERSTAECKER [1]) und STRAHL [2]) schliessen sich an. DANA vertritt in seinem Prachtwerke eine entgegengesetzte Ansicht. Er vereint mit den Astacinen die Scyllariden und Palinuriden. MILNE EDWARDS trennt beide und stellt zwischen ihnen die Thalassinen.[3]) Ich folge hier der Auffassung MILNE EDWARDS'.[4])

---

1) WIEGMANN's Archiv 1856.

2) Monatsberichte der Berliner Akademie 1861.

3) Selbst der Hiatus zwischen den Astacinen und Cariden ist durch die so eben veröffentlichte Beobachtung HELLER's gemildert. HELLER beschreibt im XLV. Bande der Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien ein neues Makrouren-Geschlecht, nach einem Exemplare, welches von GROHMANN in Sicilien gesammelt wurde unter der Bezeichnung *Polycheles typhlops*.

Der Cephalothorax und die fast in horizontaler Linie liegenden Antennen dieses Krusters mahnen an manche Crangon-Arten, die büschelförmige Gestalt der Kiemen jedoch, und den Umstand, dass die vier vorderen Fusspaare didactyl sind, theilt er mit den Astacinen.

4) Die Gattungen der Astacinen sind ausser Astacus, Nephrops und Homarus Eryma MEYER, Bolina MÜNSTER, Hoploparia M'COY, Oncoparcia

1. Gattung: Hoploparia M'Coy 1849.

Hoploparia Beyrichi n. sp.

Tab. XIII. Fig. 4.

Beschreibung der Art. Der Cephalothorax länglich, ıdelförmig, etwas höher als breit. Seine dünne Schale mit appenförmiger Körnelung bedeckt. Eine Verlängerung der ngen unter den Augenhöhlen bemerkbar. Die Nackenfurche, che die Rückenlinie fast halbirt, ziemlich tief eingedrückt, geht unter die halbe Höhe des Schildes hinab und schickt da, wo Fläche des Rückens sich zu den Seiten umbiegt, jederseits ın schwachen Ausläufer nach rückwärts. Jede Wange trägt schwächere Furche, deren nach hinten auslaufender Theil der Nackenfurche parallel geht. Nach dem unteren Rande ıigt sich von dieser Furche ein kurzer Ast ab, der die Bilıg eines kleinen Höckers veranlasst. — Vordertheil des Kopfstschildes jederseits mit drei Höckern geziert, von denen der tlere der am meisten nach vorn gerückte ist. Hintersaum der ale glatt.

Abdomen fast glatt. Die zackenförmigen Ausläufer der ıder dichter punktirt. Das erste Glied klein. Das zweite ed, das grösste, von rechteckiger Form. Das sechste Segment gt zwei grosse dreieckige Schwanzflossen. Die äussere Flosse nte vielleicht an der Quernaht abgebrochen sein. Die innere sse am äusseren Ende fein längs gestreift.

Unser Kruster ist zwei anderen Formen nahe verwandt, nal der *Hoploparia prismatica* M'Coy [1]) und dann der *Onareia Bredai* Bosquet [2]). Von ersterer unterscheidet er ı durch den tieferen Ausschnitt des Hinterrandes am Cephalorax, der zur Aufnahme des Abdomens bestimmt ist, dann dach, dass die Ausläufer der Abdominal-Schienen nicht wie bei ər Art am unteren Theile ausgebuchtet, dagegen aber dicht

---

ᴇʀ, welche Gattung de Haan ebenfalls den Astacinen einverleibt, sodie beiden Gattungen Bronn's Megachirus und Pterochirus.

Von diesen Gattungen dürften Magila, Aura, Brome, Megachirus, Pterochirus den Cariden, Orphnea und Brisa (welche Oppel — 1861, 08 — mit Glyphea vereint, ebenso wie Selenisca Meyer) den Thainen angehören.

1) 1849, IV. p. 174.

2) 1854, T. X.

punktirt sind. Ferner sind die Endigungen des zweiten Segmentes an unserer Art scharfkantig, bei der M'COY'schen Species vorn gerundet. Endlich erstrecken sich bei dieser Art vom sechsten Segmente zwei schmale Ausläufer über das siebente Glied, welche unserer Art fehlen.

Der Hauptunterschied von *Oncopareia Bredai* liegt in dem verschiedenen Verlaufe der Furchen, indem hier die Hauptfurche mit dem Hinterende der Wangenfurche durch einen Bogen zu einem Ganzen verbunden ist und somit, da auch hier die kleine nach unten gekehrte Nebenfurche vorhanden ist, ein völlig umgrenzter Höcker entsteht. Ausserdem endet bei diesem Kruster, wie beim Flusskrebs, das zweite Segment mit einem dreieckigen Lappen. Auch die Stellung der Höcker am Vordertheile des Cephalothorax ist verschieden. Bei *Oncopareia Bredai* ist der mittlere Höcker weit nach hinten gerückt, bei unserer Art ist er der vordere. Schliesslich ist bei jener Art die ganze Schale grob gekörnt und selbst der Hintersaum fein punktirt, dagegen bemerkt man an der Schale unseres Krebses nur eine äusserst feine Sculptur.

Fundort. Das beschriebene Exemplar wurde von Professor BEYRICH bei Maestricht gefunden und wird im mineralogischen Museum zu Berlin aufbewahrt.

Hoploparia Saxbyi M'COY 1854 c. l. p. 117, tl. IV. f. 1.

Tab. XIII. Fig. 2.

Wahrscheinlich gehören hierher auch die Scheeren, welche à Dixon: *Geology of Sussex*, T. 38. F. 7 dargestellt sind.

Beschreibung der Scheeren. Die Scheeren sind von rschiedener Grösse. Die Hand ist doppelt so lang als breit, i Allgemeinen flach, mässig gewölbt, von elliptischem Querhnitt. Bemerkenswerth ist der markirt vorspringende Rücken r Scheere, der auf der Seite durch eine tiefe Längsfurche abschnürt ist. Die dem Rücken gegenüberliegende innere Seite s Metatarsus ist mit zwei Reihen äusserst spitzer Dornen beffnet. Wenige vereinzelte runde Höcker erheben sich auch f der Höhe der breiten Handfläche, namentlich der kleineren heere. Die übrige Sculptur der Schaale ist unbedeutend. Die nten des Rückens sind rauh, sonst findet sich nur eine sehr hwache schuppenartige Körnelung.

Die beweglichen Finger tragen an den drei freien Seiten r Basis je einen Höcker oder Dorn. Die inneren zugekehrten iten der Finger sind mit völlig flachen, rundlichen, einander st berührenden Zähnen besetzt.

Fundort. Das beschriebene, dem Cenoman-Grünsande n Essen angehörige Exemplar befindet sich in meiner Sammlung.

Hoploparia longimana Sow. sp.

Tab. XI. Fig. 5.

Astacus longimanus Sow. Zool Journ. XI. pl. 17. p. 473.
Astacus longimanus Sow. König, 1825, tl. 18, fig. 229.
Hoploparia longimana Sow. sp. M'Coy., 1849, p. 178.

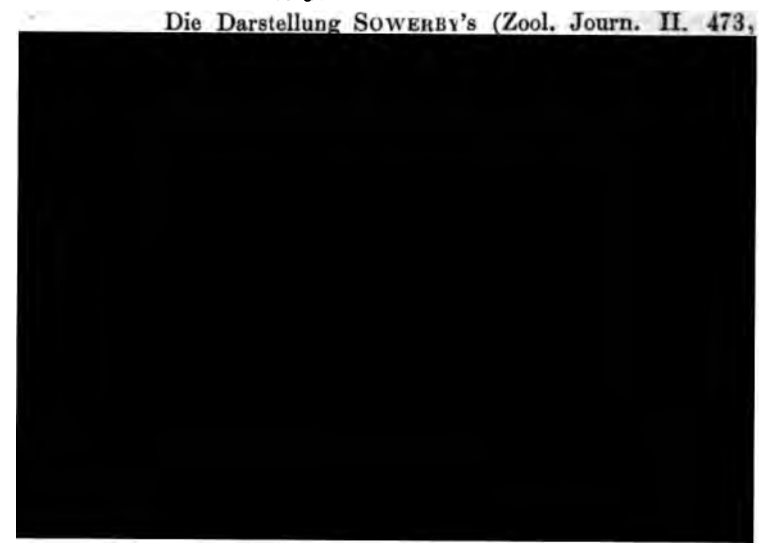
Beschreibung der Art. Cephalothorax länglich, in der itte von drehrundem Querschnitt, vorn in einen (wahrscheinlich lerseits mit 2—3 versehenen) in der Mitte vertieften Stirnhnabel auslaufend. Jede der vorderen Seiten trägt drei in einer hrägen Linie liegende Höcker, von denen der obere der kleinste, r hinter dem Auge liegende mittlere der längste ist. Hinter r Hälfte der Rückenlinie steigt eine tiefe, unten flachgedrückte, rbreiterte und daher dichotom erscheinende, nach vorn gebogene ckenfurche bis ungefähr zur halben Seitenhöhe hernieder. Oben nden sich zwei schwache Zweige der Furche nach hinten. Der stossende Theil der Branchialregion tritt um so stärker an der uptfurche hervor, als eine hinterliegende Einbuchtung diesen

Theil noch mehr hervorschiebt. Auf der Vorderpartie zieht eine zweite tiefe nach unten zugekehrte Furche abwärts. Anfangspunkt liegt mit dem mittleren Knoten in gleicher I Auf der gezeichneten Ansicht sieht man den weiteren V nicht; auf der linken Seite des Originales aber erkennt m viel, dass diese Furche weiter unten nach vorn zu umbiegt durch eine abgezweigte Nebenfurche einen Höcker bildet Dem freien Auge erscheint die schwarze und dünne Schale unter der Loupe nimmt man eine feine Körnelung wahr.

Das vordere Fusspaar zu kräftigen Scheerenfüssen entwi Das „lange Glied" flach; Tibia kurz, dreieckig; die Han wölbt, lang, spindelförmig, nach vorn zu verjüngt, wo sie langen unbeweglichen Finger übergeht, jederseits mit einem hervortretenden Knoten versehen. Die Finger von ungewöhn Länge und Zartheit, flach gedrückt. Im Durchschnitt b die Breite kaum die halbe Höhe. Sie sind mit zahlreichen runden Zähnen bewaffnet. Um dies zu zeigen, habe ich i Abbildung auf dieselbe Gesteinsplatte die Scheere nochm der Seitenansicht gezeichnet. Von den hinteren Füssen nur mente erhalten, diese dünn und schlank. Die Schalenobe der Extremitäten glatt, nur an der Handwölbung sieht ma Reihen gesperrt stehender Dornen, wie bei *Hoploparia* S obwohl diese im Uebrigen sehr abweicht.

Unter dem Auge tritt die kleine Palpenschuppe der ren Antenne hervor.

Die Darstellung SOWERBY's (Zool. Journ. II. 473,



weniger mit Gewissheit sagen, als dass Hand und Finger Stücke desselben Individuums sind. Die Carpushöhe beträgt 37 Millim., die Länge 64 Millim., die Dicke etwa 26 Millim. Die Wölbung ist nach der Rückenseite am stärksten, nimmt nach innen zu ab und scheint hier eine Längseinschnürung bemerklich zu sein. Die Hand ist mit Grübchen und Höckern bedeckt. Sie stehen an der starken äusseren Wölbung am dichtesten gedrängt. Einzelne grössere Dornen ragen hervor. An beiden Enden verengt sich die Hand und sehr stark zusammengeschnürt ist sie in das kurze Glied, die Tibia, eingeschoben. An der inneren Seite, an der beide Glieder einen Winkel bilden, ist diese Verengung in schräger Richtung noch weiter ausgedehnt. Es entspricht ihr eine Bucht der Tibia. Die Aussenseite dieses Gliedes ist hier mit grossen Dornen besetzt. An der entgegengesetzten Seite läuft der Endsaum der Tibia in einen grossen und zwei kleine Dornen gegen die Hand hin aus.

Die Finger sind lang gestreckt, etwas gekrümmt nnd von elliptischem Querschnitt. Die zugekehrten Ränder sind mit stumpfen conischen Zähnen besetzt, welche bis um ihren doppelten Durchmesser von einander entfernt stehen. Die 1 Millim. starke Schale der Finger ist am Zeigefinger zu sehr zerstört, als das die Sculptur noch zu erkennen wäre. An den Resten des Daumens jedoch bemerkt man, dass sie statt mit einer Körnelung mit mehr oder minder lang gestreckten Vertiefungen gekennzeichnet sind. Nimmt man mit Reuss die Carpuslänge als $\frac{1}{3}$ der Scheerenlänge an, so ergiebt sich für die Finger eine Länge von 128 Millim. Es ist also die Ergänzung der Scheere eher zu kurz als zu lang angedeutet.

Unter den lebenden Krustern ist als nächster verwandter unseres fossilen Krebses *Nephrops Norwegicus* zu nennen. M'Coy glaubte auffallender Weise eine Verwandtschaft zwischen Enoploclytia und Galathea wahrzunehmen. Er fand in dem Umstande, dass Cephalothorax und Scheere mit Höckern besetzt und der Stirnschnabel grösser und mit Seitenzähnen versehen sei einen Grund zur Trennung von den Clytien des Jura und erhob unseren Krebs zum Typus einer neuen Gattung. Doch hat Etallon kürzlich gezeigt, dass auch schon der Jura die Formen der Enoploclytia besitze.

Fundort. Das beschriebene und abgebildete Exemplar

wurde in den Untersenon-Schichten bei Dülmen gefunden und gehört der akademischen Sammlung in Münster.

Enoploclytia Leachi Mant. sp.

1822. *Astacus Leachi* Mantell, l. c. p. 221—234, tl. 29, 30.
1841. *Glyphea Leachi* A. Roemer, l. c. p. 105.
1845. *Clytia Leachi* Reuss, l. c. I. p. 14, t. II. p. 103.
1849. *Enoploclytia Leachi* M'Coy, l. c. p. 330.
1850. *Astacus Leachi* Geinitz, Char. p. 39, t. 9. f. 1.
1853. *Clytia Leachi* Reuss, „Ueber *Clytia Leachi.*"

Durch Autopsie ist mir dieser Krebs aus Westphalen nicht bekannt geworden, ich kann deshalb nur die bisherigen Citate vereinen. Zuerst nennt ihn Geinitz von Osterfeld und Dülmen, indem er *Glyphea Sussexiensis* mit *Glyphea Leachi* vereint und dann A. Roemer (1841, p. 105) citirt, welcher allerdings als der Erste *Glyphea Sussexiensis* von Osterfeld und mit einem Fragezeichen von Dülmen aufführt. Wahrscheinlich ist dieser Krebs der oben als *Enoploclytia heterodon* beschriebene. Da jede nähere Mittheilung fehlt, so scheint auch die Angabe bei Dr. von der Mark auf die erste Quelle bei A. Roemer zurückgeführt werden zu müssen. Endlich erwähnt — wie bereits mitgetheilt — Reuss, dass Scheeren der *Clytia Leachi* „aus dem Quadermergel von Essen" in Bonn und Dresden aufbewahrt würden. Es ist dies ein Vorkommen, welches vielleicht wie so manches Andere z. B. des *Spondylus armatus* Goldf. bei A. Roemer p. 59 auf die reichen untersenonen Fundgruben bei Osterfeld,

deten Vorderrand, über den sich ein kurzer (abgebrochener?)
chnabel erhebt, der nach hinten zu in eine kielartige Er-
g ausläuft. Eine Rückenfurche verbindet rechts und links
efen, die Branchialregion nach vorn zu begrenzenden Kie-
rchen, welche auf dem Rücken nach hinten zu auslaufen,
theilt den Kopfbrustschild in zwei nahezu gleiche Theile.
Vorderstück wird von fast parallelen Seiten begrenzt. Eine
che Einbuchtung jederseits scheint noch ein Paar den
en genäherte Furchen anzudeuten. In der Mittellinie macht
lie kreisförmige Magengegend bemerklich. Der Hintertheil
ephalothorax erweitert sich ein wenig in den ausgedehnteren
hialregionen, welche von dem flachen Rücken aus unter
stumpfen Winkel nach den Seiten zu abfallen, und ver-
lert sich dann allmälig bis zum Hinterrande, wo das Ab-
eingelenkt ist. Dass der Hinterrand in einem vorsprin-
n Saume geendigt habe, kann nur aus einem kleinen noch
ndenen Bruchstücke vermuthet werden.
)as Abdomen ist von ungewöhnlicher Länge. Seine sehr
gedrückte Gestalt wurde schon hervorgehoben. Die einzel-
egmente sind im Allgemeinen von Trapez-förmiger Gestalt
o zwar, dass sie vorn am schmalsten und ihre grösste Breite
olgenden Gliede genähert liegt. Oben sind sie geradlinig
ızt und die vier ersten nach unten bogenförmig ausgeschnit-
Die seitliche Begrenzung der Segmente ist nur bei den bei-
rsten geradlinig, bei den folgenden bogenförmig und zwar
iter nach unten, desto stärker. Bei den fünf ersten Seg-
n schnürt sich an den unteren Ecken ein Knoten ab. Auf
diesen Segmenten macht sich auch mit Ausschluss des ersten
nittlere Erhöhung bemerklich, welche die Hälfte der gan-
reite jedes Gliedes einnimmt, und selbst noch in der obe-
'artie und beim 2. 3. 4. Segmente auch unten, wiewohl
er deutlich jederseits durch einen unregelmässigen Eindruck
zeichnet ist. — Von abweichender Gestalt ist das erste
ent. Es ist nur etwa halb so lang als die übrigen und
eits von einer leistenförmigen Erhöhung eingefasst. — Die
ränder der Segmente fallen rechtwinklig ab und gehen un-
sichem Winkel in die wenig ausgedehnten, gerundeten Epi-
über. — An der unteren Ausbuchtung des sechsten Seg-
s bemerkt man Ansatzstellen für die seitlichen Schwanz-
ı. Das siebente Segment, der Mittellappen des Postabdo-

mens ist in seiner Umgrenzung nicht ganz deutlich, es erscheint verlängert halbkreisförmig.

Eine Sculptur in der rein weissen Schale bemerkt man mit Ausnahme einer schwachen Runzelung in der Stirngegend nur auf den Abdominalgliedern. Hier sieht man eine leichte, in der Zeichnung nicht ausgedrückte, unregelmässige Runzelung in excentrischer Anordnung in den Mitteltheilen der Segmente, und mit Längscharakter an den Seiten. Eine Ausnahme bildet das erste Glied, welches glatt ist, und das sechste und siebente, welche gleichförmig über die ganze Oberfläche unregelmässig gerunzelt sind. Die Epimeren sind glatt.

Als Fundort dieses Stückes kann nur allgemein Westphalen angegeben werden. Das Gestein, worin der Krebs liegt, ist ein lockerer, gelblicher, mit vielen Glaukonit-Körnern angefüllter Mergel, wie er in den Senon-Schichten des nördlichen Westphalens an vielen Stellen bekannt ist.

Das beschriebene Exemplar wird in der Sammlung der Akademie zu Münster aufbewahrt.

Beschreibung des unter Fig. 3 gezeichneten Exemplares. Ausser dem bis jetzt besprochenen Exemplare des *Nymphaeops Coesfeldiensis* liegen noch zwei andere Stücke vor, welche auf den ersten Blick nur eine geringe Verwandtschaft mit dem benannten Kruster verriethen, sich jedoch bei allmäliger weiterer Ausarbeitung aus dem Gestein als völlig übereinstimmend mit jener Art erwiesen. Beide Stücke umschliessen eine Mergelniere und sind so sehr gekrümmt, dass Schwanzanhänge und

unten und reicht nur wenig unter die halbe Höhe hinab. Hiervor befindet sich in gebrochener Krümmung eine Wangenfurche, welche ähnlich wie bei *Hoploparia Beyrichii* durch einen nach unten gerichteten Ausläufer einen Knoten bildet. Der Oberarm dieser Vorderfurche steigt weiter aufwärts als bei *Hoploparia Beyrichii* und ist nicht wie bei dieser Art und bei *Oncopareia Bredai* mit der Nackenfurche parallel, sondern convergirend. Der Vordertheil der Schale ist wie beim ersten Exemplare gerunzelt.

Die Vorderfüsse endigten mit kräftigen Scheeren, denn an beiden Stücken findet sich noch eine grosse Hand. Sie ist etwa doppelt so lang als breit, gerundet, nur mit einzelnen kleinen Vertiefungen versehen. Weiter sind von den Gangfüssen Fragmente erhalten. Sie erscheinen flach, aber ziemlich breit. Ihr Endglied ist nicht gekannt.

Das eine der beiden, nach dem Gestein zu urtheilen aus den Baumbergen stammenden Exemplare ruht in der Sammlung der Akademie zu Münster. Das andere, Taf. XIII. Fig. 3 abgebildete Stück fand ich auf dem „Coesfelder Berge" und befindet sich in meiner Sammlung. Der Krebs gehört der obersenonen Fauna an.

Aus dem Gesagten ergeben sich nun die Charaktere der neuen Gattung also:

Kopfbrustschild glatt, länglich, etwa so hoch als breit, erheblich kürzer als das Abdomen, durch eine bis zur halben Höhe reichende, unten gegabelte Nackenfurche halbirt. Jede davor liegende Wange mit einer fast halbkreisförmigen Furche und einer gekrümmten Nebenfurche, welche einen Knoten bildet. Diese Furchen der Hauptfurche nicht parallel. — Hinterleib sehr lang, wenig gewölbt, fast glatt. Segmente trapezförmig. Erstes halb so lang als jedes der übrigen. Epimeren gebrochen, kurz; ihre Grenzen den seitlichen Gliederrändern parallel. – Seitliche Schwanzlappen gross, gerundet, glatt. — Vorderfüsse sehr stark (mit Scheeren), die übrigen Gangfüsse dünn, flach.

Die Unterschiede von den Gattungen *Hoploparia* M'Coy und *Oncopareia* Bosq. beruhen also vornehmlich, um das noch ein Mal ausdrücklich hervorzuheben: in dem verschiedenen Verlaufe der Furchen am Cephalothorax, in der abweichenden Gestalt der Epimeren an den Abdominalsegmenten und endlich auch in der verschiedenen Form der seitlichen Schwimmflossen wie in

der Stellung der Höcker am Vordertheile des Cephalothorax, obwohl ich auf letzteres kein Gattungsmerkmal stützen möchte.

Nymphaeops Sendenhorstensis n. sp.
Tab. XIV. Fig. 5.

Beschreibung der Art. Die von diesem Krebse gegebene Abbildung habe ich aus dem Abdrucke und dem zugehörigen Gegendrucke ohne sonstige Ergänzung dargestellt. Der Cephalothorax, mit feinen runden Höckern übersäet, trägt auf der Höhe des Rückens einen auf der hinteren Hälfte liegenden scharfen Einschnitt, welcher von einer Querfurche herrührt, die übrigens, wie überhaupt noch etwa sonst vorhandene Furchen, nicht zu erkennen ist, da gerade diejenigen Partien an der Schale, welche etwa von Furchen Eindrücke erhalten, an vorliegendem Stücke vielfach zerbrochen und geknickt sind. Bevor die Schale in den Stirnschnabel übergeht, zeigt sie in der Rückenlinie eine zweite schwache Einbuchtung. Der kurze Schnabel scheint in ursprünglicher Gestalt erhalten. Vor dem Stirnschnabel liegt auf der Platte eine kräftige, noch an einem Basalgliede haftende Geissel. Etwas unterhalb tritt am Vordertheile der Schale eine ziemlich grosse, ovale, über das Rostrum hinausragende Palpenschuppe hervor. Sie ist ein wenig convex, hat eine hervortretende Rippe und ist am Oberrande fein gekerbt.

Diesem Stücke kommen an Deutlichkeit ein Paar Scheerenfüsse gleich, welche an Länge die Körperlänge des Krebses über-

Thorax hin. Zwischen Femur und Antennenpalpe tritt ein kleines vorderes Fusspaar hervor.

Vom Abdomen sind nur Fragmente erhalten. Am deutlichsten zeigt sich noch das zweite sattelförmige Segment, dessen seitliche Endigung glatt und kurz wie bei Nymphaeops ist.

Die systematische Stellung dieses Krebses ist höchst zweifelhaft. Als ich das beschriebene Exemplar erhielt, glaubte ich auf den ersten Blick einen Astacinen, eine Hoploparia oder Oncopareia vor mir zu haben. Liegt wirklich ein Astacine vor, so müsste der kleine rudimentäre Vorderfuss als der hinterste Kaufuss gedeutet werden. Bei weiterer Bearbeitung der Platte legte ich die deutliche Palpenschuppe der äusseren Antenne bloss, wie man sie in dieser Grösse und Gestalt bei den Astacinen nicht kennt. Dies auffallende Glied an sich allein kann noch zu keiner Sonderung dieses Krebses von den Astacinen veranlassen, da es möglich ist, dass auch Astacinen mit grossen ovalen Antennenschuppen gefunden werden, indem einzelne Ausnahmen von der allgemeinen Regel sich immer finden. So tragen alle Cariden dieses grosse Blatt, aber die Gattung Typton des Mittelmeeres macht eine Ausnahme, ihr fehlt es. — Ein weiteres auffallendes Merkmal ist aber, dass die Scheerenfüsse so weit am Cephalothorax hin nach hinten sich erstrecken. Dies deutet darauf hin, dass wir es nicht mit einem vorderen Fusspaare zu thun haben, sondern mit einem hinteren und zwar dem dritten. Betrachten wir die Fussreste in dieser Weise, so kann der kleine gezeichnete Fuss kein hinterer Kaufuss sein, er würde vielmehr dem ersten Paare der echten Gangfüsse angehören.

Wollten wir versuchen, die so gedeuteten Merkmale an einem bekannten Krebse wieder zu finden, so tritt vor allen Stènopus (*Stenopus hispidus* Latr. Cuv. *règ. unim. Pl.* 50; *F.* 2. Mil. Ed. 1837. T. II. p. 406 aus dem indischen Ocean) als verwandte Form entgegen. Indess sind doch auch hier die Verhältnisse noch sehr abweichend. Unter den Verschiedenheiten aber ist die auffälligste, dass die Basis der Antennenpalpe bei weitem mehr nach vorn gerückt ist und das eigentliche Antennenblatt erst in der Linie anfängt, wo das Rostrum schon endete, auch dass in der Bildung der Füsse ein anderer Charakter sich offenbart.

Gegen diese Auffassung lässt sich einwenden, dass die Lage eines Fusses bei einem rudimentären fossilen Krebse an sich zu

keinem Schlusse berechtige, und dass ferner, was die Palpenschuppe angeht, selbst bei den lebenden Astacinen eine verschiedene Entwicklung derselben beobachtet werde. Bei *Homarus marinus* ist sie nur in ihren Anfängen vorhanden; sie reicht kaum bis über das zweite Basalglied der Antennen hinaus. Ihre grösste Ausdehnung erreicht sie bei *Nephrops Norwegicus*, wo sie wie bei *Astacus fluviatilis* zu den Fühlfäden hinanreicht. Sonach wird auch eine Veränderung der dreieckigen Form in eine ovale weniger auffallen.[1])

Alle diese Zweifel können erst weitere Erfunde lösen. Bis weitere Aufklärung erfolgt, reihe ich diesen Kruster nach dem Gesammteindrucke den Astacinen ein und stelle ihn wegen der Form der Epimeren zu Nymphaeops. Sollte sich diese Stellung bestätigen, so würden danach die Merkmale dieser Gattung sich von selbst ergänzen.

Das beschriebene Exemplar stammt aus der jüngsten Kreide von Sendenhorst bei Münster und befindet sich in der Sammlung des Herrn Dr. von der Mark in Hamm.

4. Gattung: **Cardirhynchus** n. g.

Etym. καρδία und ῥύγχος.

Cardirhynchus spinosus sp. n.

Tab. XIII. Fig. 5.

Da von diesem Krebse nur ein — in beiden Platten vorlie-

iten und dritten Drittel des Panzers. Die hintere V-förmige rche beginnt abweichend von allen anderen bekannten Formen nittelbar am Hintersaume des Cephalothorax. Durch diese enthümliche Lage der Branchialfurche entsteht im niederge-ickten Zustande, wie der Krebs vorliegt, auf dem Hintertheile Cephalothorax ein ungefähr gleichseitiges Dreieck. — Die enzen, namentlich die vorderen Grenzen des Cephalothorax d nicht gekannt, doch schnürt sich hier ein herzförmiger Stirn-inabel ab.

Das Abdomen ist mässig stark gewölbt. Die einzelnen Seg-nte, wenigstens die vier ersten sind von gleicher Grösse, das ifte und sechste scheinen ein wenig kürzer zu sein. Jedes gment wird durch eine tiefe, ein wenig nach hinten gekehrte rche halbirt. Die seitlichen Ausläufer der beiden ersten Seg-nte sind kurz gerundet, die der folgenden etwas länger und hr dreieckig. Die Seitenflossen des sechsten Segmentes sind rar gross, aber nur undeutlich erhalten.

Die Vorderfüsse sind zu bedeutender Ausdehnung entwickelt. ie rechte Scheere, ein wenig grösser als die linke, hat eine inge der Hand, welche der des Kopfbrustschildes wenig nach-iht. Die Finger sind schlank, an den Spitzen stark gekrümmt. ir bewegliche Finger der rechten Scheere trägt einen zahnarti-n Vorsprung, der an der linken Scheere wohl nur der mangel-ften Erhaltung wegen nicht bemerkt wird. Die unteren Glie-r der Scheerenfüsse sind nur rudimentär, die eigentlichen Gang-ise gar nicht erhalten.

Das kleine Blättchen zwischen Stirnschnabel und linker heere scheint die Palpenspitze einer äusseren Antenne zu sein.

Die weitere Sculptur der Schale betreffend, so sind die Schie-n des Abdomens glatt. Der Cephalothorax ist mit spitzen nach rn übergebeugten Dornen besetzt, welche auf dem Vordertheile regelmässig zerstreut stehen, hinter der Nackenfurche in einer iser parallelen Linie liegen. Aussardem stehen in dem hinte-n Felde jederseits der Rückenlinie drei Höcker, und einzelne ine in der Kiemen-Region. Die Scheeren sind mit kleinen irnchen bedeckt.

Der Thorax erinnert unter bekannten Krebsen an *Glyphea* EYER. An eine Vereinigung mit Glyphea kann aber schon des-lb nicht gedacht werden, weil die Füsse dieser Gattung keine heeren tragen.

Fundort. Das beschriebene Exemplar wurde von Professor MICHELIS, in den Senon-Schichten bei Billerbeck unweit Münster gefunden. Das Original ruht in meiner Sammlung.

IV. Caridae.

Die meist zusammengedrückten, mit dünner hornartiger Hülle bedeckten Cariden, deren äussere Antennen tief eingelenkt sind, wobei der Stiel von einer grossen Schuppe verdeckt wird, waren fossil bisher nur aus den lithographischen Schiefern des Jura, doch gleich in grosser Fülle der Formen bekannt geworden. Die Vermuthung, dass auch jüngere sedimentäre Schichten Vertreter dieser noch in der Jetztwelt so überaus reich ausgestatteten Familie eingebettet enthalten, war nicht von der Hand zu weisen, aber mehr als 20 Jahre sollten darüber vergehen, ehe dieser begründeten Vermuthung und den aus ihr entspringenden Wünschen Bestätigung und Befriedigung zu Theil wurde. Dem ausdauernden Eifer des Herrn Dr. VON DER MARK, der mit so glücklichem Erfolge die „Plattenkalke" von Sendenhorst bei Münster in Westphalen durchforschte und ihre Schätze hob, war es vorbehalten, der Wissenschaft diesen Dienst zu leisten. Diese „Plattenkalke" durch einen grossen Reichthum fossiler Fische ausgezeichnet, bilden die jüngste Schicht der Senon-Kreide Westphalens. Wenn diese Bildung, mit vielen ihrer Fischformen auch weiter im Nordwesten gekannt, bisher nur an einer Lokalität die Cariden lie-

itert den Begriff der Crangoniden und fügt noch die Gattun-
n *Nika* Risso und *Gnathophyllum* Latr. hinzu. Wir stellen
gen die lebende Gattung *Crangon* Fbr. die fossile

Gattung **Pseudocrangon** n. g.

Pseudocrangon tenuicaudus v. d. Mark sp.

Syn. *Palaemon tenuicaudus* v. d. Mark, 1858, t. 1., f. 2.

Tab. XIV. Fig. 2. 4.

Dieser zu beschreibenden Art liegen drei Exemplare zu
unde. Die Schale ist bei allen Exemplaren sehr zusammen-
drückt. Cephalothorax mit verkümmertem Stirnschnabel kaum
r etwa halb so lang als das Abdomen. Die Antennen unge-
ır in derselben Linie eingelenkt; die äusseren, schräg nur ein
nig unterhalb der inneren gelegen, sind selbst nicht erhalten,
gegen aber ihre überaus grossen Palpenschuppen, welche aus
em festeren Hauptblatte mit einer markirten Mittellinie und
er nach innen liegenden (häutigen) Fortsetzung bestanden. Die
eren Antennen, mit langen dreigliedrigen Basalgliedern am
unde verbreitert, sondern am Aussenrande eine schmale aber
ke Schuppe ab, welche an Länge dem ersten Grundgliede gleich-
nmt. Jedes Endglied dieser Antennen trägt zwei verhältniss-
ssig lange, starke, enggegliederte Geisseln.

Das Abdomen, welches sich in gleichen äusseren Umrissen
n Thorax anschliesst und im Vereine mit diesem nur einen
wachen Bogen bildet, fällt durch seine Länge und in den hin-
en Segmenten durch seine Verjüngung auf. Von ganz unge-
hnlicher Länge ist das sechste Segment, ungefähr drei Mal so
g als breit, und doppelt so lang wie ein vorhergehendes Glied.
enso stark sind die Blätter der Schwanzflosse entwickelt. Die
iden äusseren gleichen sehr den grossen Palpenschuppen der
ıtennen.

Was die übrigen Extremitäten betrifft, so sind sie nur ru-
nentär erhalten. Die Thoraxfüsse sind dünn und lang. Die
terfüsse des Abdomens, welche nur an einem Exemplare in
nügender Deutlichkeit erhalten sind, laufen in ungewöhnlich
ıge, scheinbar gegliederte, allmälig an Breite verlierende Fä-
n aus.

Von dem grössten bekannten Exemplare (Zeitschrift der

und sich dann weiter aufwärts nach vorn zu heben scheint. Doch ist dies sehr unsicher. Ebenso ein vielleicht vorhandener Höcker.

Das erste Glied der oberen Antennen ist sehr gross und unten stark ausgebogen (wie beim lebenden Penaeus, um den grossen Augen den nöthigen Raum zu gewähren). Wie der Penaeus der Jetztwelt, so trägt auch der fossile an diesem Gliede einen blattförmigen behaarten Anhang, der bei *c* (XIV. 1) deutlich hervortritt. Bei unserer Art ist er grösser als bei irgend einer mir bekannten lebenden. Seine gewöhnliche Länge kommt nur der des ersten Gliedes gleich, bei *Penaeus Roemeri* reicht er bis an die Geisseln hinan. Die übrigen Glieder des Stieles sind viel kleiner, haben kaum $\frac{1}{4}$ der Länge des ersten, aber ihrer zeigt der grosse Krebs (XIV. 1) drei statt zwei. Das ist sehr auffallend. Das kleine Exemplar (XIV. 6), an dieser Stelle sehr verstümmelt, lässt nur zwei Glieder überhaupt erkennen. Ueber die Länge der beiden dem letzten Basalgliede eingelenkten Geisseln giebt kein Exemplar Aufschluss.

Von den äusseren Antennen ist an den mir vorliegenden Stücken nichts erhalten als das Grundglied. Die Palpenschuppe dieser Antennen ist an einem dem Breslauer mineralogischen Museum gehörigen Exemplare erhalten. Dies Exemplar ist das grösste [1]) mir bekannte der Art. Es hat eine Länge von 8 Zoll 8 Linien R. M., die Palpenschuppe misst 1 Zoll.

Die Thoraxfüsse scheinen alle von gleicher Stärke zu sein und wie schon oben bemerkt einfingerig zu enden. Ihre

·t sind besonders schön an dem grossen Exemplare er-
en.

Die Schwanzflosse ist gross, mit dreieckigem Mittel- und
en Seitenlappen.

Fundort. Alle Exemplare stammen aus den „Plattenkal-
' des oberen Senon von Sendenhorst. Die abgebildeten Stücke
den sich in der Sammlung des Herrn Dr. VON DER MARK
Hamm.

2. Gattung: **Oplophorus** MILNE EDWARDS 1837.

Oplophorus Vondermarki n. sp.

Tab. XIV. Fig. 3.

Dieser zierliche Caride, von dessen Schale nur Stirngegend
Rostrum Spuren zeigt, könnte vielleicht beim ersten Anblick
seinen allgemeinen Umrissen für einen *Penaeus Roemeri*
lten werden, mit dem er vergesellschaftet vorkommt, doch
eine Vergleichung bald erhebliche Verschiedenheiten. Der
halothorax verschmälert sich nach vorn zu sehr im Gegen-
zu dem letztbeschriebenen Kruster. Der Stirnschnabel ist
aler, trägt weniger Zähne und diese nur oben. Das Ver-
iss und die Gestalt der Abdominalglieder ist verschieden.
auffälligsten ist, dass die Schiene des zweiten Segmentes die
dritten und ersten deckt, und dass die Basalglieder der obe-
Antennen sehr kurz und ihre Geisseln lang und stark sind.
Diese Merkmale genügen, um den Krebs zunächst mit Sicher-
von den eigentlichen Peneiden zu entfernen und ihn (den
leen DE HAAN's) derjenigen Abtheilung der Cariden zu nä-
, wo die Gattung Oplophorus steht. Die nähere Vergleichung
der lebenden Art wird durch das Fehlen des hinteren und
ren Randes des Kopfbrustschildes verhindert. — Von den
raxfüssen zeigen sich mehrfache Spuren in Abdrücken. Sie
schlank. Durch Grösse zeichnet sich kein Paar vor den
gen aus. — Wenn der Eindruck unter der Geissel von der
enschuppe einer äusseren Antenne herrührt, so ragt diese
Gegensatze zum lebenden *Oplophorus typus* nicht so weit
wie der Stirnschnabel. — Die Schienen der vorletzten Ab-
inalglieder laufen in der Medianebene in einen Dorn aus.

Fundort. Das einzige bekannte Exemplar befindet sich in

der Sammlung des Herrn Dr. VON DER MARK in Hamm und wurde von dem Besitzer in den „Plattenkalken" bei Sendenhorst gefunden.

B. Brachyuren.

Es mag hier nicht unerwähnt bleiben, dass ich in dem Kiese der Alme bei Paderborn, welcher zum grössten Theile aus Plänergeröllen besteht, eine fossile, freilich durch den Transport im Wasser völlig abgeriebene Krabbe fand. Nach der Gesteinsbeschaffenheit könnte das Stück immerhin dem anstehenden Plänergebirge entstammen. Professor BEYRICH jedoch, dem ich das Exemplar mittheilte, glaubte die Vermuthung aussprechen zu müssen, dass die Krabbe aus dem London Clay stamme.

Welches auch die primäre Lagerstätte dieses Kurzschwänzers gewesen sein mag, das Vorkommen an der genannten Lokalität ist jedenfalls von Interesse und wäre es gewiss wünschenswerth, wenn durch weitere Erfunde nähere Data über das Bett desselben zu erlangen wären.

Schliesslich gebe ich eine Zusammenstellung aller mir bekannt gewordenen decapoden Crustaceen der Kreide, in der ich für die Brachyuren und Anomuren Hrn. Professor REUSS folge

Aeglea LEACH.

„ sp.? ROB. DESV. 1849. Tab. V. F. 15. Fragment. Neocom.

Scyllarus L. 1 foss. Art in der Kreide; (1 tertiäre = *Scyll.? tuberculatus* KÖNIG, 1825, Fig. 54, = *Scyllaridia Königii* BELL. 1847.)

„ *Mantelli* DESM., *Crust. foss.* 130; MORRIS, *Cat.* 76; ohne Abbild. Ob. Kr.

Podocrates BECKS 1850 bei GEINITZ, Quader. Wahrscheinlich 4 foss. Arten, 2 in der Kreide, 2 tertiär (*Pod. scyllariformis* BELL, sp. u. P. sp.)

„ *Dülmensis* BECKS. Ob. Kr.

„ sp. Syn. *Pod. Dülm.* bei GEINITZ, Quadersand. Ob. Kr.

Palinurus MÜ.

„ *unicatus* PHILL. Y. I. 170, Unt. Kr.

„ *? quadricornis* FBR. HOLL, Petrefactenk. 151. Ob. Kr. od. Tertiär.

„ *Baumbergicus* n. sp. Ob. Kr.

2. Thalassina.

Callianassa LEACH 1814. Die Arten im Jura (*Cal.? suprajurensis*, MIL. EDW. 1861 und QUENSTEDT) fraglich, in der Kreide, tertiär und lebend.

„ *Faujasii* DESM. sp. 1822. Ob. Kr.

„ *Archiaci* M. EDW. 1860, T. 14, F. 1. Ob. Kr. Échantillon.

„ *antiqua* OTTO. Ob. Kr.

Ueber die Arten der Gattungen Thalassina, Axia und Gebia, welche von ROBINEAU DESVOIDY aufgestestellt wurden, vergleiche unten die Note. [1])

1) *Thalassina grandidactylus* ROB. DESV. 1849, Tab. V, Fig. 16 ist nicht die Hand einer Thalassina, sondern die Antenne eines Astacus. Vgl. MILN. EDW. *Thal. foss.* p. 356 etc.

Axia cylindrica ROB. DESV. 1849. Tab. V. Fig. 21. Das abgebildete kleine Scheerenstück ist sicher keine Axia, zugleich aber auch nicht bestimmbar. Vergl. MILN. EDW., *Thal. foss.* p. 346. T. 15. F. 9.

Gebia Münsteri ROB. DESV. 1849. Tab. V. Eig. 17. Fussglied.

„ *digitata* ROB. DESV. 1849. Tab. V. Fig. 18. Fragment.

„ *Meyeri* ROB. DESV. 1849. Tab. V. Fig. 19. Fragment.

Diese drei Arten gehören nicht zu Gebia. (cfr. MILN. EDW. *Thal. foss.* p. 353.)

Meyeria M'Coy. 1849.

„ *magna* M'Coy, 1849, p. 334. Unt. Kr. Speeton.

„ *ornata* ibid. p. 333 (*Astacus ornatus* Phill. York. *Glyphea ornata* Römer p. 131). Unt. Kr.

Glyphea v. Meyer 1835. Arten im Jura und in der Kreide.

„ *neocomiensis* Rob. Desv. 1849, p. 131; ohne Abbildung. Unt. Kr.

3. Astacini.

Astacus L. Die meisten von Sowerby, Mantell und Phillips unter Astacus eingereihten Arten sind später in andere Gattungen vertheilt worden.

„ *mucronatus* Phil. York. I. 170. T. 3. 3. Unt. Kr.

Palaeastacus Bell 1850 (in Dixon: *Geology of Sussex*) 3 Arten; 1 im Jura (*Pal. Edwardsi* Etal.), 2 in der Kreide.

„ *Dixoni* Bell, l. c. Tab. 38. Fig. 1. 2. 3. 4. 5. (Sehr nahe verwandt ist ausserdem die nur den Scheeren nach gekannte Pustulina Quenst. (Jura, p. 807, T. 99. F. 30.)

„ *macrodactylus* Bell, l. c. Fig. 6. Nur die Scheeren gekannt, welche denen der *Enoploclytia heterodon* nahe stehen.

Homarus [1]) M. E.

„ *Edwardsii* Rob. Desvoidy, 1849. tl. IV. f. 1.

Homarus *D'Orbignyi* Rob. Desvoidy, 1849. tl. V. f. 4.
" *Lucasii* " " " f. 6.
" *Herbstii* " " " f. 7.
" *Boscii* " " " f. 8.
" *Linnei* " " " f. 9.
" *Fabricii* " " " f. 10.

Nephrops Leach.
" *Geoffroyi* " " " f. 11.
" *Salviensis* " " " f. 12.

Palaeno Rob. Desvoidy 1849.
" *Roemeri* Rob. Desv. 1849. l. c. p. 130. Syn. *Palaemon dentatus* Roemer, 1841, t. 16. f. 24.

Hoploparia M'Coy 1849. Arten in der Kreide und 2 tertiär (*Hopl. Gammaroides* M'Coy., *Ann. nat. hist.* und Bell, Foss. Malac. Crust. p. 38, t. 8, f. 4—6; *Hopl. Belli* M'Coy *Ann. nat. hist.* 1849, p. 178 und Bell l. c.)
" *prismatica* M'Coy, 1849, IV, 174 u. 1850 ibid. p. 123.
" *longimana* Sow. sp. M'Coy 1849. *Astacus longimanus* Sow. (Zool. Journ. 11 t. 17 und König, Icon. sect. t. 18, f. 229).
" *Saxbyi* M'Coy 1854, p. 117, t. 4. f. 1.
" *Beyrichi* n. sp.

Oncopareia Bosquet 1853, p. 127. Arten in der oberen Kreide.
" *Bredai*[1]) Bosq. l. c. t. 10. f. 5. 6. 7. 8.
" (?) *heterodon* Bosq. l. c. t. 10. f. 9. Nur Scheerenfragment!

Nymphaeops n. g. Arten in der oberen Kreide.
" *Coesfeldiensis* n. sp.
" *Sendenhorstensis* n. sp.

Enoploclytia M'Coy 1849. Arten: 1 im französ. Oxfordien (*Enopl. Perroni* Etal. 1861. l. c. p. 32. t. 9. f. 1) in der Kreide.

---

1) Der einzige Krebs, welcher aus den jungen Kreideablagerungen es Ostens, in Galizien bekannt wurde, dargestellt von Kner in den Denkchriften der kaiserl. Akad. der Wiss. zu Wien, 1852, t. 3. p. 296, 15., f. 4 scheint dieser Art anzugehören.

Enoploclytia Leachi Sow. sp., M'Coy 1849, l. c. und 1850 ibid. p. 124. *Clytia Leachi* 1845 und 1853, *Glyphea Leachi* R 1845 etc.

" *brevimana* M'Coy, 1849, IV. p. 332; *Leth. geog.* II. p. 352.

" *Imagei* M'Coy, 1849, ibid.

" *heterodon* n. sp.

Cardirhynchus n. g.

" *spinosus* n. sp.

4. Caridae.

Pseudocrangon n. g.

" *tenuicaudus*, Syn. *Palaemon tenui* v. d. Mark 1858, p. 258.

Penaeus Fabr. 1798.

" *Roemeri*, Syn. *Palaemon Roemeri* v. d. Mark, p. 257.

Oplophorus Miln. Edw. 1837.

" *Vondermarki* n. sp.

II. Anomura.

Dromiopsis *rugosa*, Schlot. sp. Reuss 1859 p. 1 f. 2. 3. t. 5. f. 6. Kreidekalk von Faxö.

Eumorphocorystes *sculptus* v. BINKH. l. c. p. 108. t. 7. f. 1. 2. Maestricht.

Prosopon *tuberosum* v. MEYER, 1840, p. 21, t. 4, f. 31. Neocom.

Alacopodia BOSQUET 1853 ist zweifelhaft.

III. Brachyura.

Cancer *scrobiculatus* REUSS, 1859, p. 3, t. 1. f. 1, 2. Im Pläner von Mecklenburg.

Glyphityreus *formosus* REUSS, 1859, p. 4, t. 2, f. 1—3, Ebendort.

Polycnemidium *pustulosum* REUSS, 1859, p. 6, t. 3. f. 1. Pläner Böhmens.

Stephanometopon *granulatum* BOSQ. 1853, p. 126, t. 10. f. 12. Maestricht.

Platypodia *Oweni* BELL, 1850, p. 345, t. 38. f. 9. Obere Kreide.

Reussia *Buchii* REUSS sp. REUSS 1859 p. 8, t. 2., f. 4. Im Pläner Böhmens.

„ *granosa* M'COY 1854, p. 121, t. 4. f. 4. Oberer Grünsand.

„ *granulosa* M'COY, 1854, p. 122. Ob. Grünsand.

Etyus *? Martini* MANT. *Medals of Geol.* p. 532, f. 2. Chalkmarl von Sussex.

Podopilumnus *Fittoni* M'COY, 1854, p. 165. Grünsand von Lyme Regis.

„ *peruvianus* d'ORB. sp. *Voy. dans l'Amér mérid. Paléont.* p. 107, t. 6. f. 17. In den Cordilleren.

Dromilites *? Ubaghsii* v. BINKH. Verhandl. des naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westph. 1857, p. 109. t. 6. f. 3. Ob. Kr. von Valkenburg.

Erklärung der Tafeln.

Taf. XI.

Fig. 1. *Palinurus Baumbergicus.*
Fig. 2. 3. 4. *Enoploclytia heterodon.*
Fig. 2. Cephalothorax mit den hinteren Gangfüssen.
Fig. 3. Scheeren eines vorderen Fusspaares.
Fig. 4. Hüftstück eines vorderen Fusspaares.
Fig. 5. *Hoploparia longimana.*
a. Palpenschuppe einer äusseren Antenne.

Taf. XII.

Fig. 1. 2. 3. *Podocrates Dülmensis.*
Fig. 1. Exemplar von der Unterseite gesehen mit den äusseren Antennen.
Fig. 3. Dasselbe Stück vom Rücken aus gesehen.
Fig. 2. Ein grösseres Individuum in der Rückenansicht mit den beiden ersten Abdominalsegmenten, dem Stirnrande und dem Grundgliede der inneren Antennen.
Fig. 4. *Podocrates* vom Salzberge bei Quedlinburg.
Fig. 5. *Podocrates* von der Insel Sheppy.

Taf. XIII.

Fig. 1. Unbekannter Kruster.

Inhalt.

4. Analysen einiger Phonolithe aus Böhmen und der Rhön.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Das Material zu den nachstehenden Untersuchungen ist grösstentheils an Ort und Stelle von mir gesammelt worden. Die Zahlen beziehen sich auf das über Schwefelsäure getrocknete Gestein, der Wassergehalt ist (mit Rücksicht auf vorhandene Kohlensäure) der Glühverlust.

Die Zerlegung erfolgte, wenn nicht Näheres bemerkt ist, durch concentrirte Chlorwasserstoffsäure, mit welcher das mässig feine Pulver des Gesteins bis zum Kochen erhitzt wurde. Die entstandene Gallerte wurde mit Wasser verdünnt, filtrirt, der Rückstand aber nach dem Trocknen, Glühen und Wägen mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron wiederholt ausgekocht. Was dabei zurückblieb, ist der unzersetzbare Theil (*A*) des Gesteins, durch dessen Abzug vom Ganzen die Menge des zersetzbaren (*B*) sich ergab.

Wenn der salzsaure Auszug Eisenoxydul enthielt, so wurde

C. (Gesammtmischung.)

	I.	II a.	II b.	III a.
Kieselsäure	58,16	58,04	57,22	55,95
Thonerde	21,57	20,75	20,91	21,58
Eisenoxyd *)	2,77	1,80	1,55	3,06
Manganoxydul	0,24			Sp.
Magnesia	1,26	1,08	1,77	0,18
Kalk	2,01	2,82 }	3,47 (Kalk und Baryt)	0,88
Baryt		0,21 }		
Natron	5,97	5,02	4,89	11,42
Kali	6,57	7,37	7,22	5,22
Wasser	2,03	2,92	2,90	1,91
	100,58	100,01	99,93	100,20

Verhältniss von *A* und *B*.

	I.	II a	II b.	III a.	III b.
A. =	28,26	27,64	28,08	50,85	52,24
B. =	71,74	72,36	71,92	49,15	47,76

A.

	I.	II a.	II b.	III a.	III b.
Kieselsäure	42,28	40,49	40,49	46,16	45,14
Thonerde	25,09	24,49	25,14	26,62	25,16
Eisenoxyd	6,12	6,51	5,52 }		1,19
Eisenoxydul	—	—	— }	3,05 (Eisenoxyd, Eisenoxydul und Manganoxydul)	1,43
Manganoxydul	0,85	—	— }		1,65
Magnesia	0,92	2,20	1,92	0,34	0,71
Kalk	7,11	5,75	6,34	1,08	2,18
Natron	8,24	6,40	5,62	16,51	14,44
Kali	3,89	3,72	4,38	2,31	3,43
Wasser	7,18	10,49	10,33	3,77	8,21
	101,68	100,05	99,74	99,84	98,54

B.

Kieselsäure	64,28 **)	64,75 **)	63,75 **)	66,10
Thonerde	20,18 }	19,33 (Thonerde und Eisenoxyd)	19,26	16,37
Eisenoxyd	1,45 }			3,07
Magnesia	1,40	0,66	1,71	Sp.
Kalk	Sp.	1,71 }	2,35 (Kalk und Baryt)	0,68
Baryt		0,29 }		Spur
Natron	5,07	4,50	4,60	6,18
Kali	7,62	8,76	8,33	8,26
	100.	100.	100.	100,66

*) Alles Eisen als solches berechnet. **) A. d. Verlust.

Phonolithe aus der Rhön.

IV. Milseburg. Analyse von R. SCHEPKY.

V. Steinwand. Nur *A* und das Verhältniss *A* : *B* bestimmt

VI. Ebersberg bei Poppenhausen.

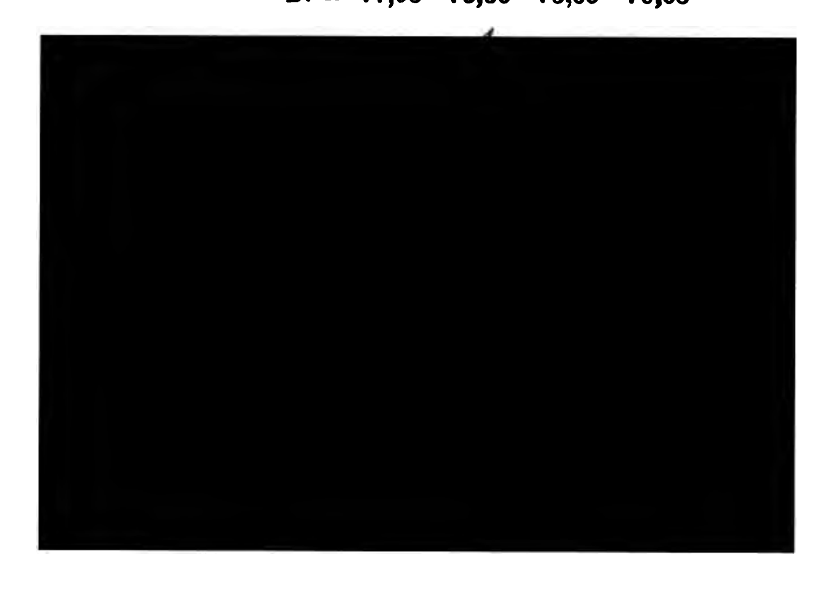
VII. Pferdekopf.

C.

	IV.	V.	VI.	VII.
Kohlensäure			0,44	
Titansäure			0,65	0,13
Kieselsäure	59,64		56,09	57,54
Thonerde	16,40		17,45	18,06
Eisenoxyd	5,43		5,30	4,70
Manganoxydul	0,12		0,21	0,06
Magnesia	Sp.		1,51	1,20
Kalk	1,59		6,39	4,75
Baryt			0,16	0,19
Natron	7,24		4,21	5,65
Kali	7,68		5,62	5,13
Wasser	2,26	1,43	3,27	3,19
	100,36		101,30	100,60

Verhältniss von *A* und *B*.

	IV.	V.	VI.	VII.
A. =	22,02	26,64	26,32	29,92
B. =	77,98	73,36	73,68	70,08



B.

	IV.	VI.	VII.
Titansäure		0,73	0,15
Kieselsäure	65,25 *)	64,23	63,65 *)
Thonerde	14,25	15,80	16,33
Eisenoxyd	4,55	3,47	3,26
Magnesia	Sp.	1,45	1,14
Kalk	1,17	4,87	3,58
Baryt		0,22	0,28
Natron	5,74	4,26	5,66
Kali	9,04	6,16	5,96
	100.	101,19	100.

Die vorstehenden Analysen geben zu einigen Bemerkungen Anlass.

1) Die Phonolithe der Rhön (IV—VII) lassen deutlich glasigen Feldspath und Titanit erkennen, die böhmischen (I—III) nur den ersteren.

2) Vergleicht man die Gesammtmischung (*C*), so findet man in allen untersuchten Phonolithen fast dieselbe Menge Kieselsäure (56—59 pCt.), Thonerde (17—21), Kali (5—8) und Wasser ($1\frac{1}{2}$—3), wogegen Kalk (1—6) und Natron (4—$11\frac{1}{2}$) am meisten schwanken. Was insbesondere das Atomenverhältniss der Alkalien betrifft, so ist dies in runder Zahl:

	$\dot{Na}$: $\dot{K}$		$\dot{Na}$: $\dot{K}$
I.	$1\frac{1}{2}$: 1	IV.	$1\frac{1}{2}$: 1
II.	1 : 1	VI.	1 : 1
III.	$3\frac{1}{2}$: 1	VII.	$1\frac{1}{2}$: 1

3) Das Verhältniss des wasserhaltigen zersetzbaren Theils (*A*) zum Feldspath (*B*) ist in

III = 1 : 1
VII = 1 : $2\frac{1}{2}$
I. II. V. VI = 1 : 3
IV = 1 : $3\frac{1}{2}$.

Die relativ grösste Menge von *A* (im Phonolith vom Borczen) ist zugleich mit der grössten Menge Natron,

*) A. d. Verlust.

der **kleinsten Menge** von **Kalk** und fast der **kleinsten Menge Wasser** vereinigt (das Gestein ist zugleich sehr hart), was vielleicht für die ursprüngliche Beschaffenheit des Gesteins und seine spätere Veränderung von Bedeutung ist.

4) Der unzersetzbare Theil *B* ist in allen diesen Phonolithen wesentlich **glasiger Feldspath** (Sanidin), der wahrscheinlich immer **Baryt** enthält. Wahrscheinlich gehört ihm auch ein Theil des **Kalks** an, da die Analysen dieses Minerals (aus Trachyten) bis zu $2\frac{3}{4}$ pCt. gegeben haben. Das Atomverhältniss der beiden Alkalien ist in:

	$\dot{K}$: $\dot{N}a$
I. III. IV. VI	= 1 : 1
II.	= 5 : 4
VII	= 2 : 3.

Dies sind Verhältnisse, die auch anderweitig in natronhaltigem Orthoklas vorkommen.

5) Die mineralogische Natur des zersetzbaren Theils (*A*) geht aus den Analysen nicht klar hervor, denn seine Zusammensetzung entspricht, auch nach Abzug von Wasser und Eisen, keiner einfachen Mineralmischung. Es sei hier nur **eine** Art der Berechnung gestattet, nämlich der Abzug des Wassers, der Eisenoxyde, des Titanits und kohlensauren Kalks. Dann besteht der Rest aus:

...n Gesammtmenge nahe dieselbe ist, deren
...nz andere sind.
viel weniger, aber bei GMELIN fehlen
...s bleibt.

---

welche ROTH *) aus den
gezogen hat, dürfte zu

...it mehr Kali als Na-
...gl. oben 4.)
...bzug des Wassers und der Eisen-
...sammengesetzt. (Vgl. 5.)
...gehalt von A steht zur Menge von A im
...ı in einer gewissen Beziehung.

.	3,5	Wasser in A	50	pCt. A.
.	5,37	-	27	-
.	7,18	-	28	-
.	10,26	-	22	-
.	10,4	-	28	-
.	10,7	-	30	-
.	12,4	-	26	-

...ner überwiegt das Natron in A, und der Kalk-
...ıt bedeutend.

...sanalysen. S. XXXIX. u. f.

(IV.)	Milseburg	2 At. $\dot{K}$	: 3 At. $\dot{Na}$	RG.
(VII.)	Pferdekopf	2	: 3	RG.
		1	: 3	GMELIN.
	Abtsrode	1	: 1	GM.
(VI.)	Ebersberg	1	: 1	RG.
		1	: 7	SCHMID.

Ein so grosses Uebergewicht des Natrons hat überhaupt sonst Niemand in einem Phonolith gefunden.

Das Verhältniss *A* : *B* ist nach SCHMID = 1 : 4 (bei mir 1 : 3).

In *A* findet SCHMIDT nach Abrechnung des Wassers und Eisenoxyds, 64,3 Kieselsäure, 22,5 Thonerde, 1,6 Magnesia, 3,6 Kalk, 6,5 Natron und 1,5 Kali, aber er hatte das feine Pulver drei Wochen lang mit der Säure digerirt, so dass diese Zahlen wohl kein richtiges Bild von *A* geben*). Da *B* nicht besonders analysirt wurde, *A* und *C* aber so sehr abweichen, so ist ein Vergleich dieses Theils, den SCHMID für Oligoklas hält, mit *B* meiner Analyse ganz unthunlich.

Ist es denkbar, dass am Ebersberg Abänderungen so verschiedener Art vorkommen? (Das von SCHMID untersuchte Stück war oben in der Nähe des Gipfels, das meinige am unteren Abhange geschlagen).

VII. hat C. GMELIN bereits vor langer Zeit analysirt. Nach ihm enthält das ganze Gestein etwa 4 pCt. mehr Kieselsäure, $3\frac{1}{2}$ pCt. weniger Kalk und 2 pCt. weniger Wasser als ich ge-

lk und Natron, deren Gesammtmenge nahe dieselbe ist, deren ative Mengen aber ganz andere sind.

Der Theil *B* differirt viel weniger, aber bei GMELIN fehlen pCt., deren Natur ungewiss bleibt.

In Bezug auf die Folgerungen, welche ROTH*) aus den herigen Untersuchungen der Phonolithe gezogen hat, dürfte zu merken sein:

a. die Analysen von *B* geben sehr oft mehr Kali als Na-n, d. h. dem Gewichte nach. (Vgl. oben 4.)

b. der Theil *A* ist nach Abzug des Wassers und der Eisen-yde oft sehr ähnlich zusammengesetzt. (Vgl. 5.)

c. der Wassergehalt von *A* steht zur Menge von *A* im llgemeinen doch in einer gewissen Beziehung.

III.	3,5	Wasser in *A*	50	pCt. *A*.
V.	5,37	-	27	-
I.	7,18	-	28	-
IV.	10,26	-	22	-
II.	10,4	-	28	-
VII.	10,7	-	30	-
VI.	12,4	-	26	-

d. Nicht immer überwiegt das Natron in *A*, und der Kalk-halt ist oft recht bedeutend.

*) Die Gesteinsanalysen. S. XXXIX. u. f.

5. Ueber den Glimmer von Gouverneur, neb merkungen über Natron- und Barytglimm

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Von Herrn Shepard erhielt ich vor einiger Zeit ein braunen Glimmer von Gouverneur, St. Lawrence County York, der in dünnen Blättchen durchsichtig und ungef und nach Kenngott ein specifisches Gewicht = 2,8 Vor dem Löthrohr verhält er sich wie der Glimmer von son Co., den Meitzendorff untersucht hat.

Ich habe ihn theils durch concentrirte Schwefelsäure durch Glühen mit kohlensaurem Natron aufgeschlossen. In Fall konnte ich keine Entwickelung von glasätzenden D wahrnehmen.

Fein zerschnitten, verlor er über Schwefelsäure 0,0 und beim Trocknen bei 130° noch 0,36, zusammen 0,4 an hygroskopischem Wasser. Beim Glühen entstand e wichtsverlust von 0,4 — 0,6 pCt., der ohne Zweifel Flu einschliesst, so dass man wohl diesen Glimmer als wa betrachten darf. Dies ist um so wahrscheinlicher, als den merblättchen etwas Eisenoxydhydrat eingelagert ist. Glü sie, so bleiben einzelne Partikel von rothem Eisenoxyd a farblosen Glimmer zurück.

Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist = 1 : 1,146 = 37 : 1.

Mithin giebt auch dieser Glimmer, wie so manche andere agnesiaglimmer, nicht genau das Verhältniss 1 : 1, wiewohl an dieses einfachste als das wahre betrachten muss.

Der Sauerstoff der Thonerde und der Monoxyde ist offenbar 1 : 2, und auch unter Annahme von Eisenoxyd bleibt diese oportion. Nimmt man also das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \ddot{\bar{R}} : \ddot{Si}$ 2 : 1 : 3 an, so ist dieser Glimmer

$$6\,\dot{R}^2\,\ddot{Si} + \ddot{\bar{R}}^2\,\ddot{Si}^3.$$

Dem Glimmer von Gouverneur stehen, was das Vorkommen, n geringen Eisengehalt und das Ansehen betrifft, der von EITZENDORFF untersuchte, sowie drei von CRAW analysirte bänderungen nahe. Ja der erste ist vielleicht mit ihm identisch, nn obgleich er aus Jefferson County stammt, so grenzt dieser ezirk doch an Lawrence County, und DANA führt in beiden das orkommen des Glimmers an. Die Eigenschaften und die Zahl der Analysen sprechen für eine solche Vermuthung, mindestens für vollkommene Aehnlichkeit beider Glimmer. Die von IAW untersuchten Glimmer stammen von Edwards, St. Lawrence ounty, und enthalten nur Spuren von Eisen.

Alle diese Glimmer haben die nämliche Zusammensetzung; er in den silberweissen Abänderungen von Edwards sind nen einer geringeren Menge Kali 4 bis 5 pCt. Natron enthalten, von in den übrigen sich nur Spuren oder höchstens ½ pCt. den.

In seinem interessanten Aufsatz über Glimmer und Hornende*) hat Herr ROTH die neueren Analysen von Magnesiammern zusammengestellt, diejenigen nämlich, welche einer Behnung unterworfen werden können, von eisenreicheren mithin r die, in denen beide Oxyde des Eisens wirklich bestimmt sind. ist dabei bemerkenswerth, welchen Schwankungen die Natur d die Menge der Alkalien selbst in Glimmern unterliegt, die h äusserlich vollkommen gleichen, aus demselben Gestein herammen, ja selbst in allen übrigen Bestandtheilen übereinstimmen, wie z. B. No. 8 und 9 aus dem grauen Gneis von Freirg; auch einen fast nur Natron enthaltenden Glimmer, wovon

*) Diese Zeitschrift XIV., 265.

bisher kein Beispiel vorlag, sehen wir im norwegischen Zirkonsyenit auftreten. In den Kaliglimmern dagegen fehlt das Natron entweder, den bisherigen Analysen zufolge, oder es tritt neben dem Kali nur untergeordnet auf. Dennoch giebt es wirkliche Natronglimmer, d. h. solche, in denen dieses Alkali überwiegt. Dahin gehört z. B. der feinschuppige grüne Glimmer von Pregratten im Pusterthal, dessen Analyse Herr J. OELLACHER in Innspruck mir mit der Erlaubniss, sie bekannt zu machen, ganz kürzlich mitgetheilt hat.

Das spec. Gem. ist = 2,895 und die Zusammensetzung:

			Sauerstoff.
Kieselsäure	44,65		23,80
Thonerde	40,41	18,91	18,96
Chromoxyd	0,10	0,05	
Eisenoxydul	0,84	0,19	2,60
Magnesia	0,37	0,15	
Kalk	0,52	0,15	
Natron	7,06	1,82	
Kali	1,71	0,29	
Wasser	5,04		4,48
	100,70		

Ausserdem Spuren von Mangan, Fluor und Phosphorsäure.

Der Sauerstoff von $\dot{R}$: $\dddot{R}$: Si : aq ist = 1 : 7,3 : 9,0 : 1,7. Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist = 1 : 1,1.

Wie ich glaube, ist das Vorkommen des Natronglimmers
q weiter verbreitet, und ich möchte das Muttergestein des Cya-
s, und Stauroliths vom St. Gotthard hierher rechnen.

Das erstere, das man früher Glimmerschiefer oder Talk-
iefer nannte, ist von SCHAFHAEUTL als Paragonit bezeich-
worden. Nach ihm soll es aus 50,20 Kieselsäure, 35,90 Thon-
le, 2,36 Eisenoxyd, 8,45 Natron und 2,45 Wasser bestehen.
s Mittel zweier in meinem Laboratorium ausgeführten Analysen
aber:

			Sauerstoff.
Kieselsäure	46,81		24,95
Thonerde	40,06		18,75
Eisenoxyd	Spur		
Magnesia	0,65	0,26	2,27
Kalk	1,26	0,36	
Natron	6,40	1,65	
Kali	Spur		
Wasser	4,82		4,28
	100.		

Das sp. G. ist = 2,7787 (SCHAFH.).

Die Aehnlichkeit mit dem Glimmer von Pregratten ist un-
kennbar. Vielleicht ist das Sauerstoffverhältniss $\dot{R} : \dddot{R} : \ddot{Si} : aq$
1 : 9 : 12 : 2, entsprechend

$$+ 3 \dddot{R} + 6 \ddot{Si} + 2 aq = (\dot{R}^2 \ddot{Si}^3 + 3 \dddot{R}^2 \ddot{Si}^3) + 4 aq,$$

nn dies auch nicht eigentlich die rationelle Formel genannt
rden darf.

Das Mineral, in welchem der Cyanit zu Pontivy vorkommt,
t DELESSE Damourit genannt, und darin gefunden:

		Sauerstoff
Kieselsäure	45,22	24,10
Thonerde	37,85	17,68
Kali	11,20	1,90
Wasser	5,25	4,66
	99,52	

Dies scheint die entsprechende Kaliverbindung zu sein.

Zwischen beiden aber steht der Margarodit (verhärtete
lk), a) das Muttergestein des Turmalins im Zillerthal, sp. G.
2,872 nach SCHAFHAEUTL, b) aus dem Pfitschthal, ebenfalls
rmalin einschliessend, nach HLASIWETZ.

	a.	Sauerstoff.		b.	Saue
Kieselsäure	47,05		25,08	45,48	
Thonerde	34,90	16,33	16,78	33,80	15,82
Eisenoxyd	1,50	0,45		6,25	1,87
Magnesia	1,95	0,78		$\dot{C}a$ 0,48	0,14
Kali	7,96	1,35	3,18	7,31	1,24
Natron	4,07	1,05		6,22	1,60
Wasser	1,45			0,36	
	98,88			99,90	

Nach KENNGOTT enthält jedoch der letztere Quarz und spath beigemengt.

Wenn man annehmen darf, dass der Sauerstoff von und $\dddot{S}i$ = 1 : 6 : 8 ist, so würde der Margarodit

$$\dot{R} + 2\dddot{\bar{R}} + 4\dddot{S}i = \dot{R}\dddot{S}i + \bar{R}^2\dddot{S}i^3$$

sein, d. h. abgesehen von dem geringen Wassergehalt eben sammengesetzt sein wie der grüne chromhaltige Glimme Pregratten, jedoch Kali und Natron zu etwa gleichen A enthaltend.

Es bleibt nun noch übrig, einer Glimmerart zu erwä welche sich von allen bekannten dadurch unterscheidet, da eine beträchtliche Menge Baryt enthält. Dass in der Feld gruppe barythaltige Glieder vorkommen, beweisen der Hyal und der Barytgehalt manchen Orthoklases; in den Glimmer diese Erde bisher nicht bekannt, und es ist hervorzuheben



m waren durchsichtig, perlmutterglänzend und frei von sicht-
ren Beimengungen.

Das specifische Gewicht ist nach OELLACHER = 2,894.

Die Bestimmung der Alkalien habe ich unterlassen, und ge-
ttte mir, OELLACHER's Bestimmung derselben in meine Ana-
e zu setzen.

	I. OELLACHER.			II. RAMMELSBERG.		
		Sauerstoff.			Sauerstoff.	
eselsäure	42,59		22,34	43,07		22,95
onerde	30,18	14,12	14,39	32,79		15,34
senoxyd	0,91	0,27				
senoxydul	1,74	0,39		1,85	0,41	
anganoxydul	0,12	0,02		0,31	0,07	
agnesia	4,85	1,94		2,90	1,16	
ryt	4,65	0,48	4,79	5,91	0,62	3,98
rontian	0,09	0,01				
lk	1,03	0,29		0,23	0,06	
li	7,61	1,29		7,61	1,29	
tron	1,42	0,37		1,42	0,37	
asser	4,43		3,94	4,26		3,78
	99,62			100,35*)		

Der Sauerstoff ist:

	I.	II.
$\dot{R} : \dddot{R}$	$= 1 : 3$	$1 : 3,85$
$\dddot{R} : \ddot{Si}$	$= 3 : 4,66$	$3 : 4,5 = 1 : 1,5$
$\dot{R}, \dddot{R} : \ddot{Si}$	$= 1 : 1,16$	$1 : 1,19 = 5 : 5,95$
$aq : \dot{R}$	$= 1 : 1,2$	$1 : 1,05$

Die Hauptunterschiede beider Analysen liegen darin, dass
1 2,6 pCt. Thonerde mehr, dagegen weniger Kalk und Magnesia
funden habe.

Nimmt man das aus II. folgende Sauerstoffverhältniss
$: \dddot{R} : \ddot{Si} : aq = 1 : 4 : 6 : 1$ als richtig an, so kann man auch

*) Die von mir veranlasste Analyse einer nicht ganz reinen Probe
tte 4,36 pCt. Baryt, 3,67 Magnesia, 5,86 Kali, 1,94 Natron und 4,09
asser gegeben.

In einem besonderen Versuche fand ich, dass das Mineral beim Trock-
n über Schwefelsäure und bei 200° nur 0,2 pCt., beim Glühen 4,24
t. verliert.

diese Glimmerart als eine Verbindung von Singulo- und Bisilikat betrachten,

$$(3\dot{R}\ddot{S}i + 2\dddot{R}_2\ddot{S}i_3) + 3\,aq.$$

Wenn BRUSH bemerkt*), dass der Margarit von Pfitsch nach ALLEN keinen Baryt, nur eine Spur Strontian enthalte, so beweist dies, dass er das hier beschriebene Mineral nicht untersucht hat. Es dürfte überhaupt unstatthaft sein, dasselbe als Margarit oder Perlglimmer zu bezeichnen, weil dieser Name bisher auf Substanzen bezogen wurde, welche nach den vorhandenen Analysen ganz anders zusammengesetzt sind.**)

*) Amer. J. of Sc. II. Ser. XXXIV. 216.

**) Der Perlglimmer von Sterzing soll 7½—12 pCt. Kalk, sehr wenig Alkali und ganz andere Mengen Kieselsäure und Thonerde enthalten. S. mein Handb. d. Mineralchemie II. 843.

Notiz über die Auffindung einer senonen Kreide-ldung bei Bladen unweit Leobschütz in Oberschlesien.

Von Herrn FERD. ROEMER in Breslau.

Die einzige bisher in Oberschlesien bekannte Kreidebildung die aus weissen mergeligen Kalksteinen und kalkigen Mergeln tehende Ablagerung von Oppeln, welche eine in der Richtung ı Süden nach Norden am meisten ausgedehnte, mehrere Meilen ge Partie auf beiden Seiten der Oder zusammensetzt. Sie nmt eben so sehr in der Beschaffenheit des Gesteins, wie auch den organischen Einschlüssen mit den Schichten überein, auf lche ursprünglich die sächsische Provinzial-Benennung Pläner zugsweise angewendet worden ist. Sucht man in der von)RBIGNY aufgestellten Classifikation der Kreidebildungen ihren tz, so ist derselbe nach den Versteinerungen unzweifelhaft „Étage turonien." Es ist ein turoner Pläner. Ganz vor Kurı ist nun auch eine senone, d. i. der weissen Kreide im Alter ichstehende jüngere Kreidebildung in Oberschlesien entdeckt rden. Und zwar findet sich dieselbe nicht, wie man wohl erten sollte, im Zusammenhange mit der turonen Ablagerung ı Oppeln sondern weit getrennt von dieser, nämlich bei Bladen, am 1 Meile südlich von Leobschütz gelegenen Dorfe.

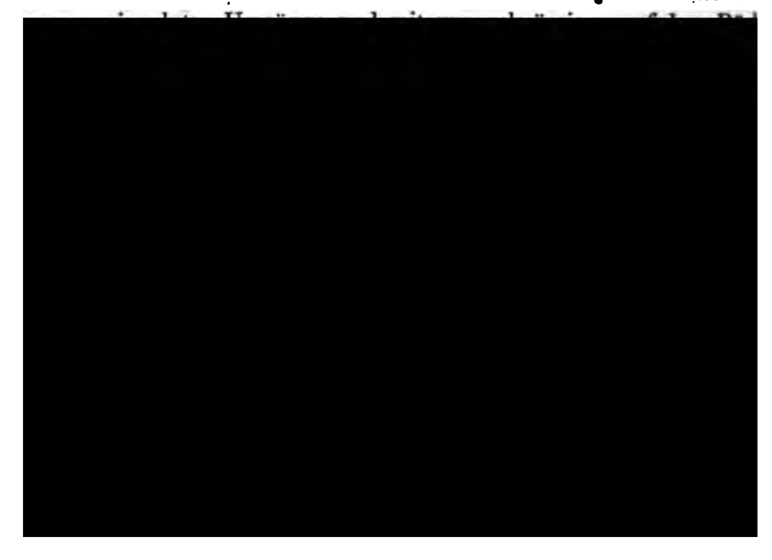
Herr Bergexspektant HALFAR hat das Verdienst, zuerst die fmerksamkeit auf diesen bemerkenswerthen Punkt gelenkt zu en. In einer im Laufe des vorigen Sommers an den Verfasser ichteten brieflichen Mittheilung beschreibt er das Vorkommen, ennt auch bereits die Verschiedenheit der Ablagerung von den der benachbarten Gegend von Katscher und Dirschel verbreim Gyps-führenden Mergeln der Tertiär-Formation an und icht die Vermuthung ihrer Zugehörigkeit zu der Kreide-Fortion aus. Seitdem hat der Verfasser selbst und zwar in Geschaft der Herren H. WOLF und C. SCHLÜTER die betreffende lle besucht und eine beträchtliche Anzahl von organischen ıschlüssen gesammelt.

Der einzige bisher bekannte Aufschlusspunkt der Ablagerung

ist eine unterhalb des Dorfes Bladen auf dem rechten Uf
Troja-Baches einige hundert Schritte oberhalb der Rothen l
am Fusse eines Hügel-Abhanges gelegene Mergelgrube. I
selben sind anscheinend horizontale, in jedem Falle ganz
geneigte Schichten eines mit Säuren lebhaft brausenden, a
Luft zerfallenden, weissen oder gelblich-grauen Kalkmerg
einer Mächtigkeit von 10 bis 12 Fuss aufgeschlossen. Da
trographische Verhalten des Gesteins ist von demjenigen
Pläner-Schichten bei Oppeln bestimmt unterschieden und k
am meisten mit demjenigen gewisser senoner Kreidemergel
namentlich derjenigen von Coesfeld und von Haldem in V
phalen überein. Da in der einzigen Aufschlussstelle weder
Liegende noch das Hangende der Schichtenfolge zu beoba
ist, so können für deren Altersbestimmung nur die glückli
weise ziemlich zahlreichen organischen Einschlüsse ein Anh
gewähren. Es soll daher hier zunächst eine Aufzählung ders
gegeben werden. Für diese konnten ausser den selbst g
melten Arten auch die gütigst zur Verfügung gestellten S
der Herren HALFAR und SCHLÜTER benutzt werden.

Liste der beobachteten Versteinerungen.

1. *Ammonites* sp. Eine kleine, nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Z
Durchmesser haltende Art mit rundlichem Querschnitte der



'0. f. 4). Nur ein einziges, aber sicher bestimmbares und ganz Kreidemergeln von Haldem gleichendes Exemplar.

7. *Turritella sexlineata* A. ROEM. (?) Man zählt ir nur 5, zuweilen sogar nur 4 erhabene Querlinien, aber st gleicht das einzige Exemplar ganz der typischen Form von chen. Jedenfalls gehört es derselben Gruppe von Arten an, lche für die senonen Kreidebildungen bezeichnend ist.

8. *Natica* sp. Ein nicht näher bestimmbarer Steinkern.

9. *Leguminaria Moreana* D'ORB. (?) Ein 1″ langer, 4‴ breiter Steinkern, welcher gut zur Abbildung passt und in m Falle einer nahe verwandten Art angehört.

10. *Cardium caudatum* (*Pholadomya* A. ROEM.). drei vorliegenden Exemplare sind zwar nur 7‴ lang und ben daher weit hinter den gewöhnlich $1\frac{1}{2}$″ bis 2″ grossen Exemen, wie sie in vielen senonen Kreidebildungen des nördlichen tschlands vorkommen, zurück, aber sonst passen sie in jeder iehung zu der typischen Form der Art.

11. *Cucullaea glabra* SOW. (?) Mehrere zwei Zoll sse Steinkerne von der allgemeinen Form der englischen Art.

12. *Inoceramus* sp. Durch starke Wölbung und spirale rollung der grösseren Klappe fast an *In. involutus* erinnernd. f der Oberfläche fast wie *In. striatus* concentrisch gestreift.

13. *Pecten Nilssoni* GOLDFUSS. Mehrere 9 Linien im rchmesser haltende Exemplare liegen vor.

14. *Lima Astieriana* D'ORB. (*L. elongata* SOW. bei ROEMER) (?). Jedenfalls aus der nahen Verwandtschaft der RBIGNY'schen Art. Zu den häufigeren Arten gehörend.

15. *Lima* sp. Aus der Gruppe der *Lima semisulcata*, r auch auf den dem Wirbel benachbarten Seitentheilen der ale mit ausstrahlenden Linien bedeckt.

16. *Ostrea flabelliformis* NILS. Meist sind mehrere mplare mit der gefalteten Aussenfläche der grösseren Klappe wachsen und zeigen, da die kleinere Klappe fehlt, nur die Innenhe der grösseren Klappe. Das häufigste Fossil der Fauna.

17. *Terebratulina gracilis* D'ORB. (?) Die beiden liegenden Exemplare sind nicht hinreichend deutlich erhalten, eine ganz sichere specifische Bestimmung zuzulassen.

18. *Scyphia Decheni* GOLDF. (?) Ein einziges, 1″ langes hterförmiges Exemplar lässt keine ganz sichere Bestimmung zu.

Wenn die vorstehende Aufzählung die Zugehörigkeit der Mergelschichten zu der Kreide-Formation zweifellos feststellt, so gewährt sie auch zugleich die Möglichkeit das genauere Niveau, welches dem Mergel innerhalb der Kreideformation zukommt, zu ermitteln. Nach der Gesammtheit der Arten könnte nur die Frage entstehen, ob der Mergel der turonen oder der senonen Abtheilung der Formation angehört. Einige der Arten sind allerdings solche, welche wohl eine Deutung als turonen Pläner zulassen würden. Allein eine Anzahl anderer und zwar gerade der am sichersten bestimmten Arten weiset entschieden und ausschliesslich auf die oberste oder senone Abtheilung der Formation hin. Zu diesen sind namentlich zu zählen: *Rostellaria Buchii*, *Turritella sexlineata*, *Cardium caudatum*, *Ostrea flabelliformis*, *Pecten Nilssoni* und *Baculites anceps*. Diese in senonen Kreidebildungen weit verbreiteten und zum Theil zu den bezeichnendsten Formen derselben gehörenden Arten lassen keinen Zweifel, dass eine senone Ablagerung vorliegt. Könnte man zur entscheidenden paläontologischen Kennzeichung der Ablagerung ausser den genannten Arten noch das Vorkommen einer anderen wünschen, so würde es dasjenige der *Belemnitella mucronata* sein. Allein ihr Fehlen kann andererseits keinerlei Bedenken gegen die Richtigkeit der angegebenen Altersbestimmung erregen. Denn einerseits könnte ihr Vorkommen sehr wohl nur zufällig der Beobachtung entgangen sein, und andererseits sind auch sonst unzweifelhaft senone Kreidebildungen bekannt, denen die Belemnitellen fehlen.

benachbarten Kreidegebieten der Grafschaft Glatz und Böhmens sind keine näher vergleichbaren senonen Ablagerungen bekannt. Erst gegen den Nord-Abhang der Karpathen hin treten Kreidebildungen von ähnlicher Beschaffenheit auf und namentlich kommen hier die senonen Kreidemergel der Gegend von Krakau, wie z. B. diejenigen von Witkowice in Betracht. Eine nähere Uebereinstimmung der fossilen Faunen scheint freilich nicht stattzufinden und die weissen Mergel der Krakauer Gegend führen *Belemnitella mucronata*, welche anscheinend der Bladener Ablagerung fremd ist. Mehr paläontologische Uebereinstimmung bieten die freilich räumlich schon viel weiter entfernten Kreidemergel von Lemberg. In jedem Falle wird man wohl für den Kreidemergel von Bladen eher in diesem dem Nordabfalle der Karpathen benachbarten Gebiete als gegen Norden und Westen hin die Ablagerungen zu suchen haben, denen er sich näher verwandt zeigt. Unerwähnt soll jedoch nicht bleiben, dass in der Nähe von Leobschütz auch noch sandige bisher unbeachtet gebliebene Kreideschichten vorhanden sind, welche möglicherweise mit denjenigen von Bladen in Verbindung stehen. Zuerst wurden dergleichen sandige Gesteine als Diluvial-Geschiebe vor den Thoren von Leobschütz selbst von dem Verfasser angetroffen. Es waren Stücke eines gelblich-weissen, sehr feine dunkelgrüne Glaukonit-Körner enthaltenden Sandsteins, welcher mit Steinkernen und Abdrücken von Gastropoden und Acephalen erfüllt ist. Unter den letzteren wurden namentlich eine Exogyra und Cardium-Arten bemerkt, welche die Zugehörigkeit des Gesteins zu der oberen Kreide, d. i. der Kreide über dem Gault unzweifelhaft machen. Die Häufigkeit dieser Geschiebe ist so gross, dass der Punkt, wo sie anstehen, in keinem Falle weit entfernt sein kann. Später wurde der Verfasser von Herrn H. Wolf an mehrere Stellen in der Gegend von Hotzenplotz geführt, wo Sandsteinschichten von gleicher Beschaffenheit in situ sich befinden. Namentlich an einem Punkte zwischen Karlsdorf und Nieder-Paulowitz kann man sie deutlich beobachten. Die wahrscheinlich grössere Verbreitung dieser sandigen Kreideablagerung wird wie ihre nähere, wohl jedenfalls cenomane oder senone Altersstellung durch weitere Untersuchungen festzustellen sein.

I. Namenregister.

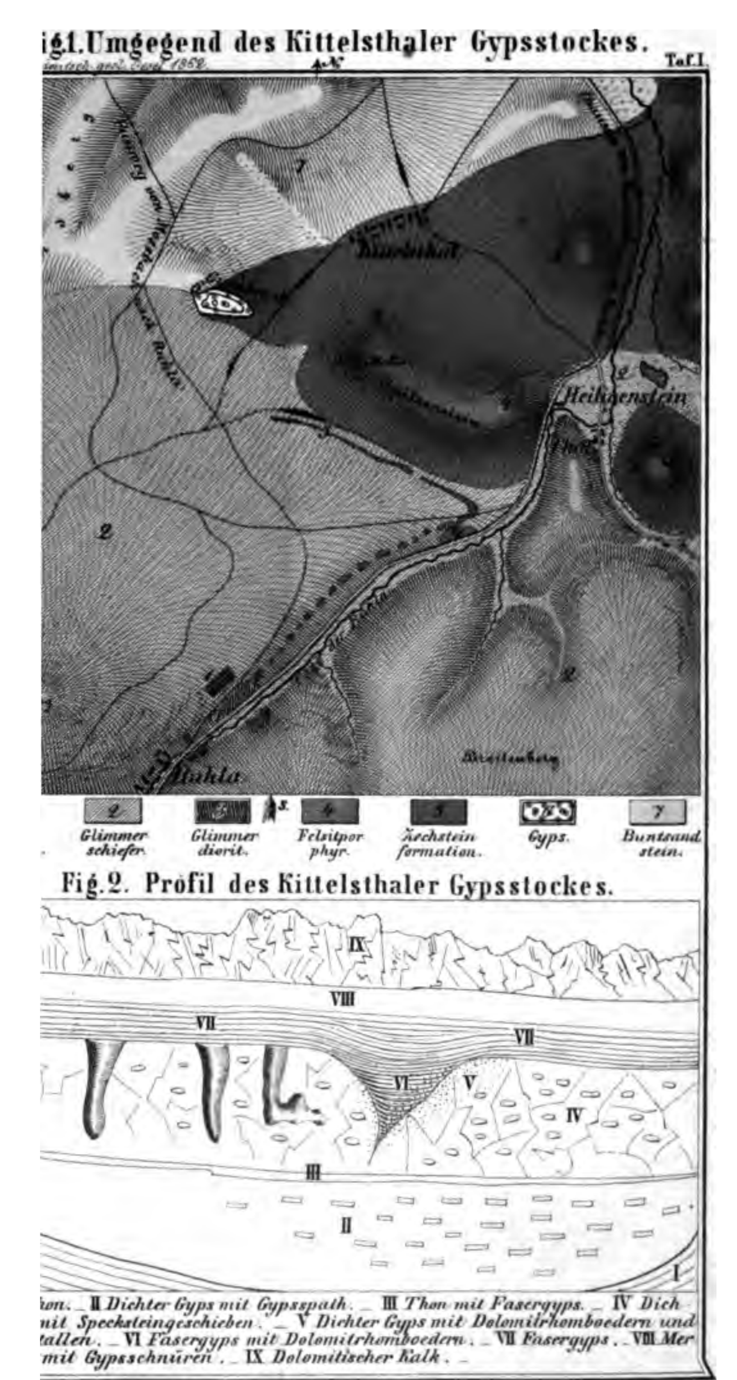
A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

Druckfehler.

Bd. XIV. S. 154. Z. 16 v. u. statt 299,0 liess 99,06.

\- - - Z. 17 v. u. statt 2,60 liess 2,20.





ig.1. Umgegend des Kittelsthaler Gypsstockes.
Taf. I.
Heiligenstein
Ruhla
Breitenberg
2
Glimmer schiefer.
Glimmer diorit.
Felsitpor phyr.
Zechstein formation.
Gyps.
7
Buntsand stein.
Fig. 2. Profil des Kittelsthaler Gypsstockes.
IX
VIII
VII
VII
VI
V
IV
III
II
I
hon. _ II Dichter Gyps mit Gypsspath. _ III Thon mit Fasergyps. _ IV Dich
mit Specksteingeschieben. _ V Dichter Gyps mit Dolomitrhomboedern und
tallen. _ VI Fasergyps mit Dolomitrhomboedern. _ VII Fasergyps. _ VIII Mer
mit Gypsschnüren. _ IX Dolomitischer Kalk. _

Tafel II.

tte von Venezuela

änge.

Galer
593 m

Parapara. Ortiz.

Polythal
Gu Llano. Calabozo
100 mtr.

Jnoceramenkalk. (dunkelblau) Mergel

Länge.

Galera del Baul
669 mtr.

Llano

Versteinerungen. A nit, Syenit, etc.

C Laue lith



te von Venezuela

änge.

Galer

593 m

Ortiz.

rapara.

Polythal

Ca

Llano.

Calabozo

100 mtr.

Jnoceramenkalk.

dunkelblau)

Mergel.

Länge.

Galera del Baul

669 mtr.

Llano

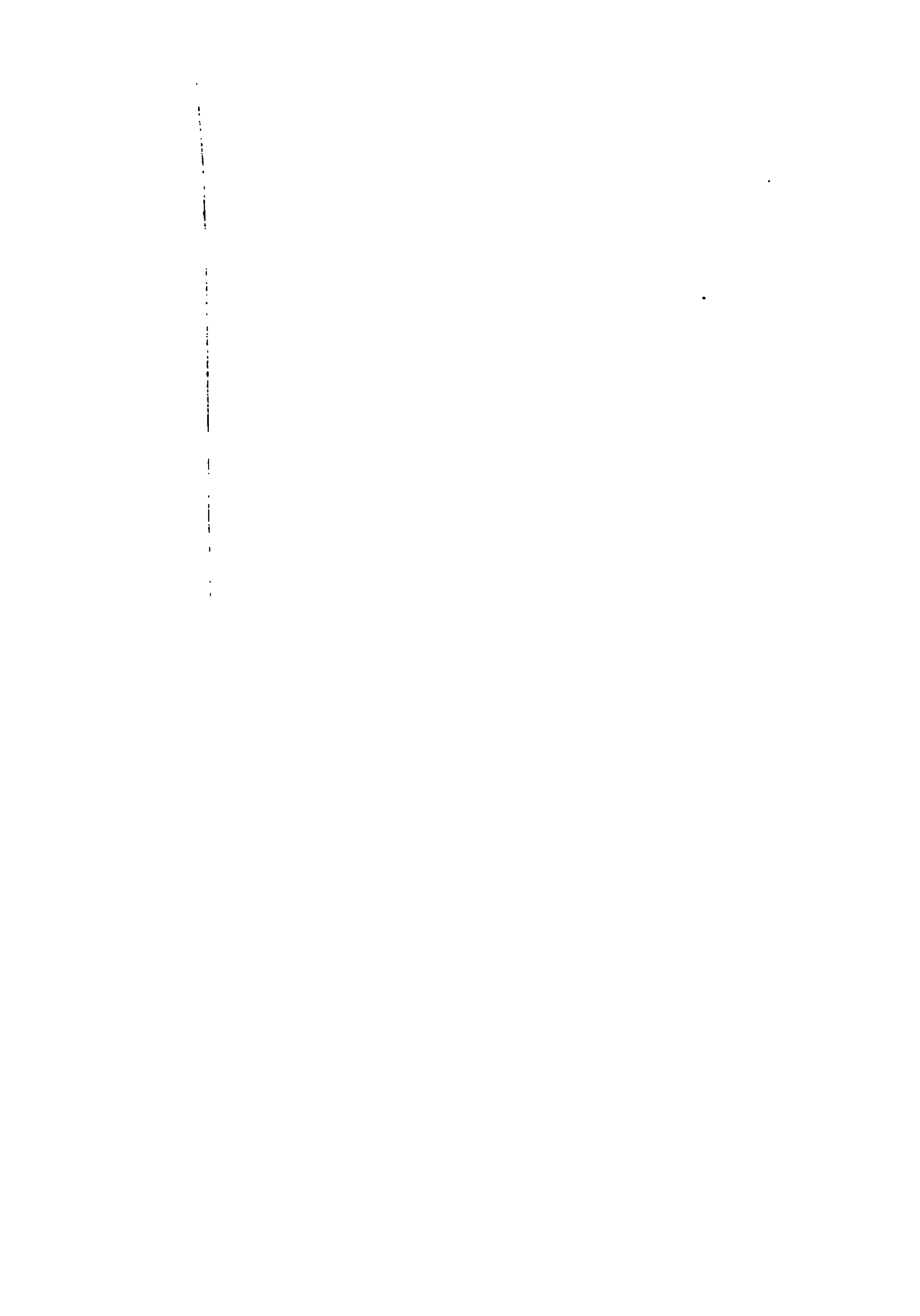
ersteinerungen.

A nit, Syenit, etc.

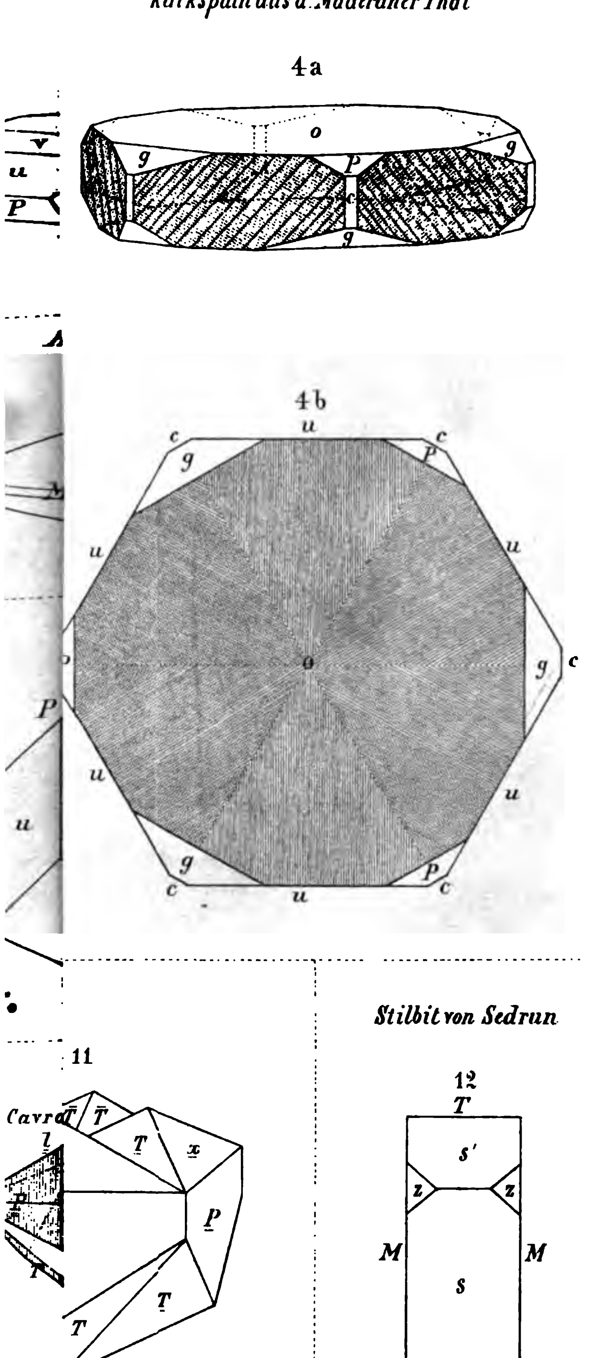
C. Laue lith




n Venezuel



Kalkspath aus d. Maderaner Thal





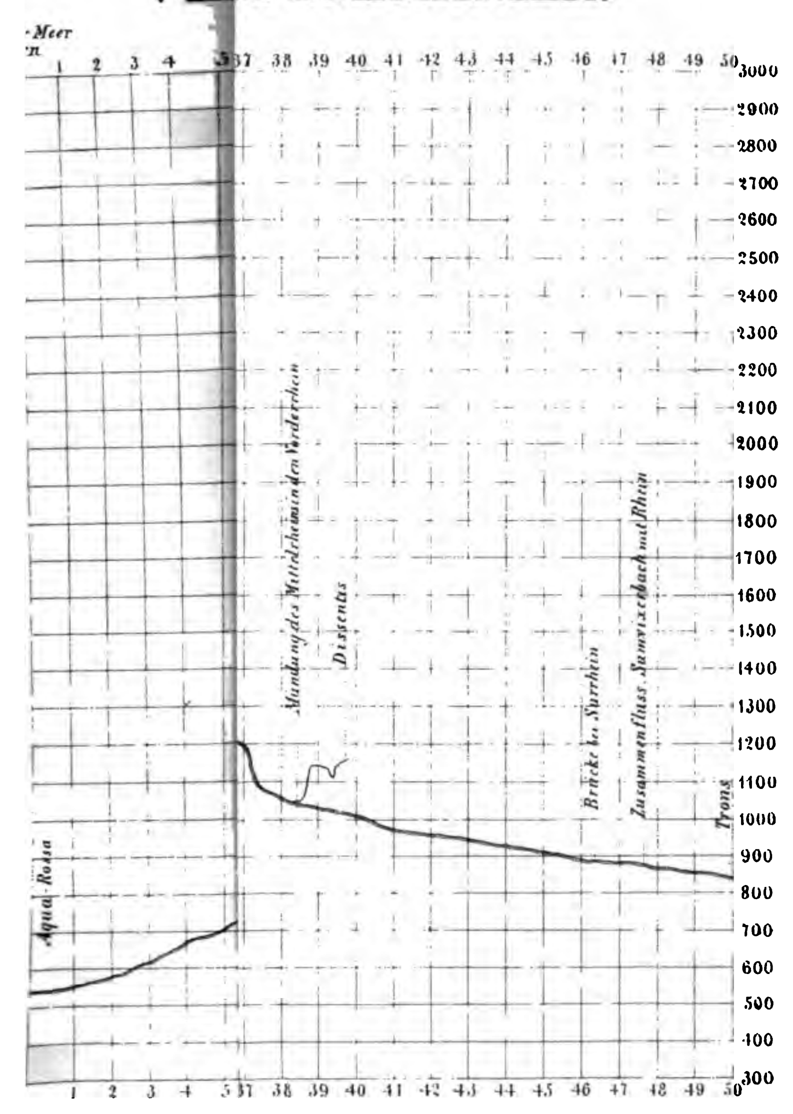
Tödi

Lith Anst von A Henry in Bonn

Tödi-Ansicht: a Gneiſs, b Schichten der Zwischenbildungen, c blaugrauer Kalkstein,
Scopi-Ansicht: a Gneiſs, b schwarzer Schiefer, c Kalkstein und Dolomit.



V E ND LUKMANIER.



Lith. Anst. von A. Henry in Bonn.



Tafel II.

...kette von Venezuela

Länge.

Galera
593 m

Ortiz.

Parapara.

Polythal

Qu

Llano.

Calabozo
100 mtr.

...mit Jnoceramenkalk.
(dunkelblau)

Mergel

...tl. Länge.

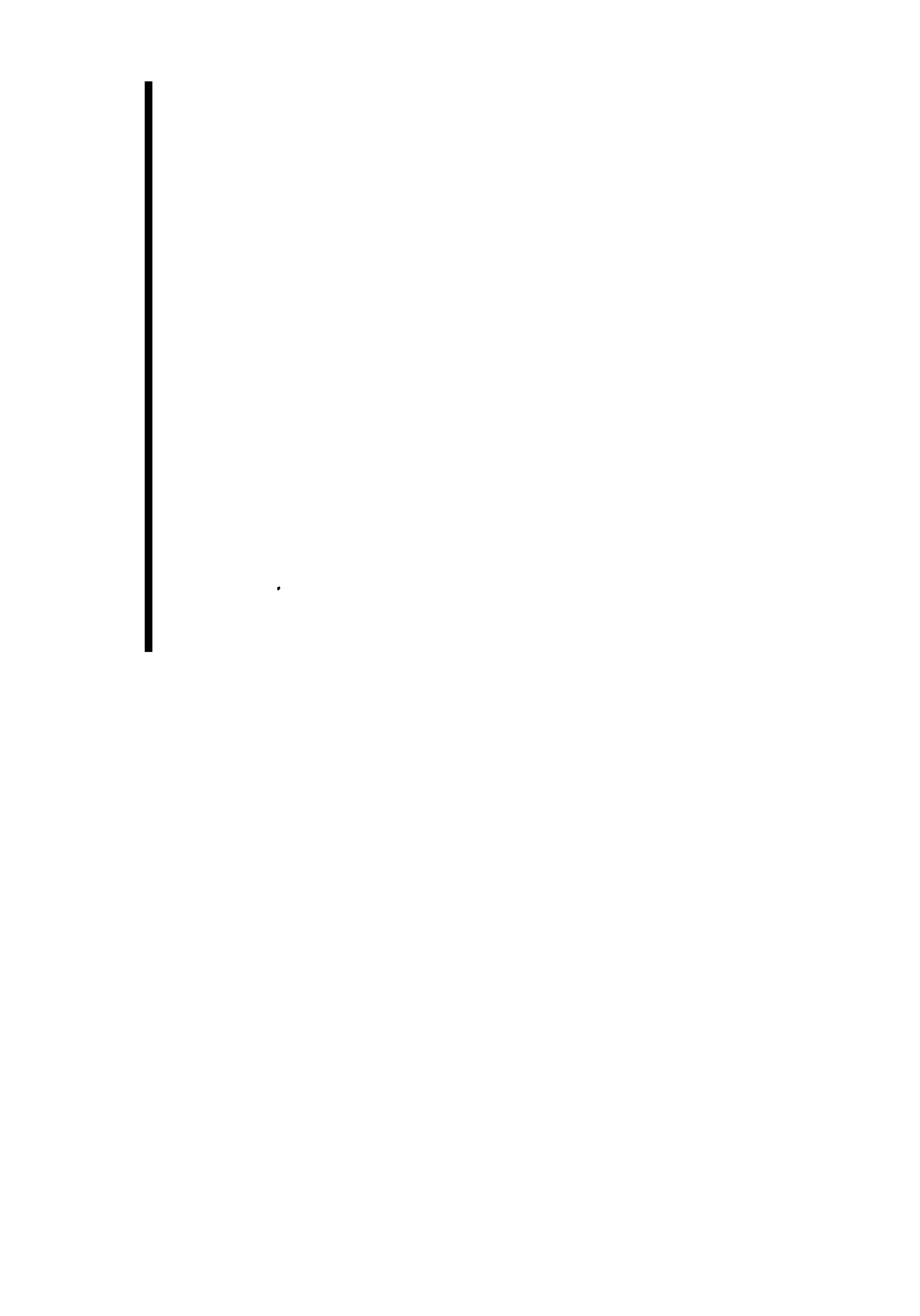
Galera del Baul
669 mtr.

Llano

...mit
...n Versteinerungen.

A...nit, Syenit, etc.

C. Laue lith



allensee

Meeresfläche

Quarzit, zelliger Dolomit
(Zechstein ?)

Sernfteonglomerat
(Rothliegendes ?)

Flysch und Nummu-
litengesteine

Meeresfläche

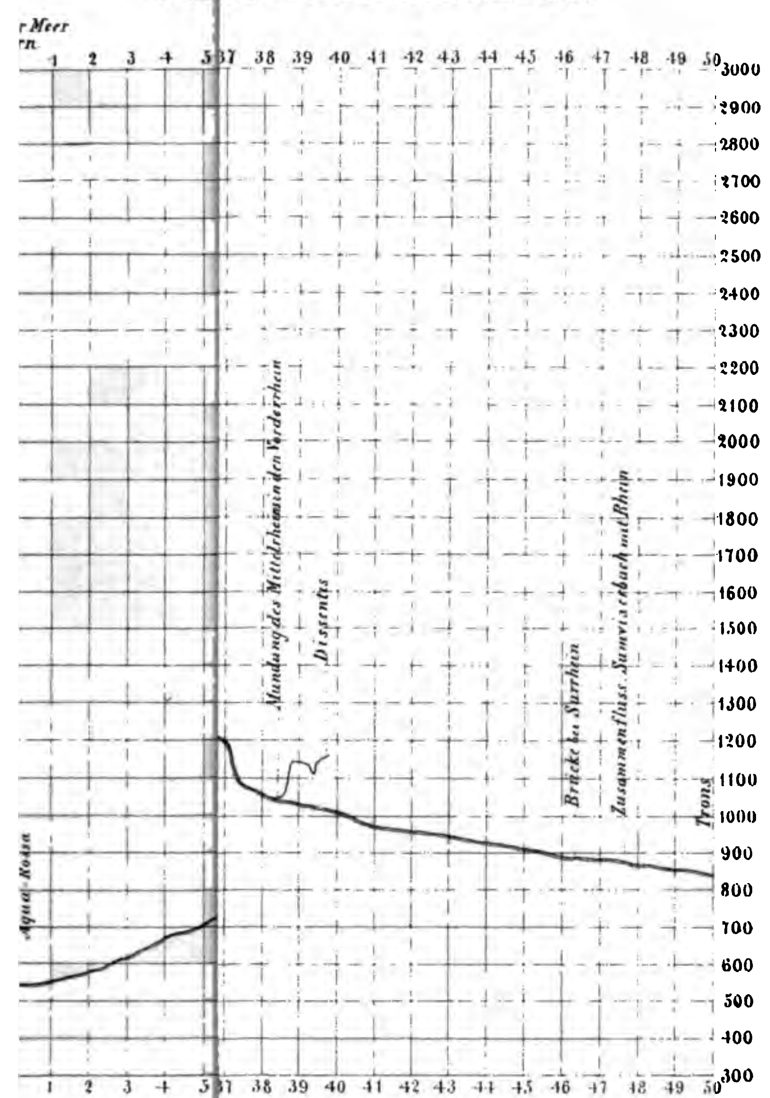
.Troeger del

Lith. Anst. von A. Henry in Bonn.

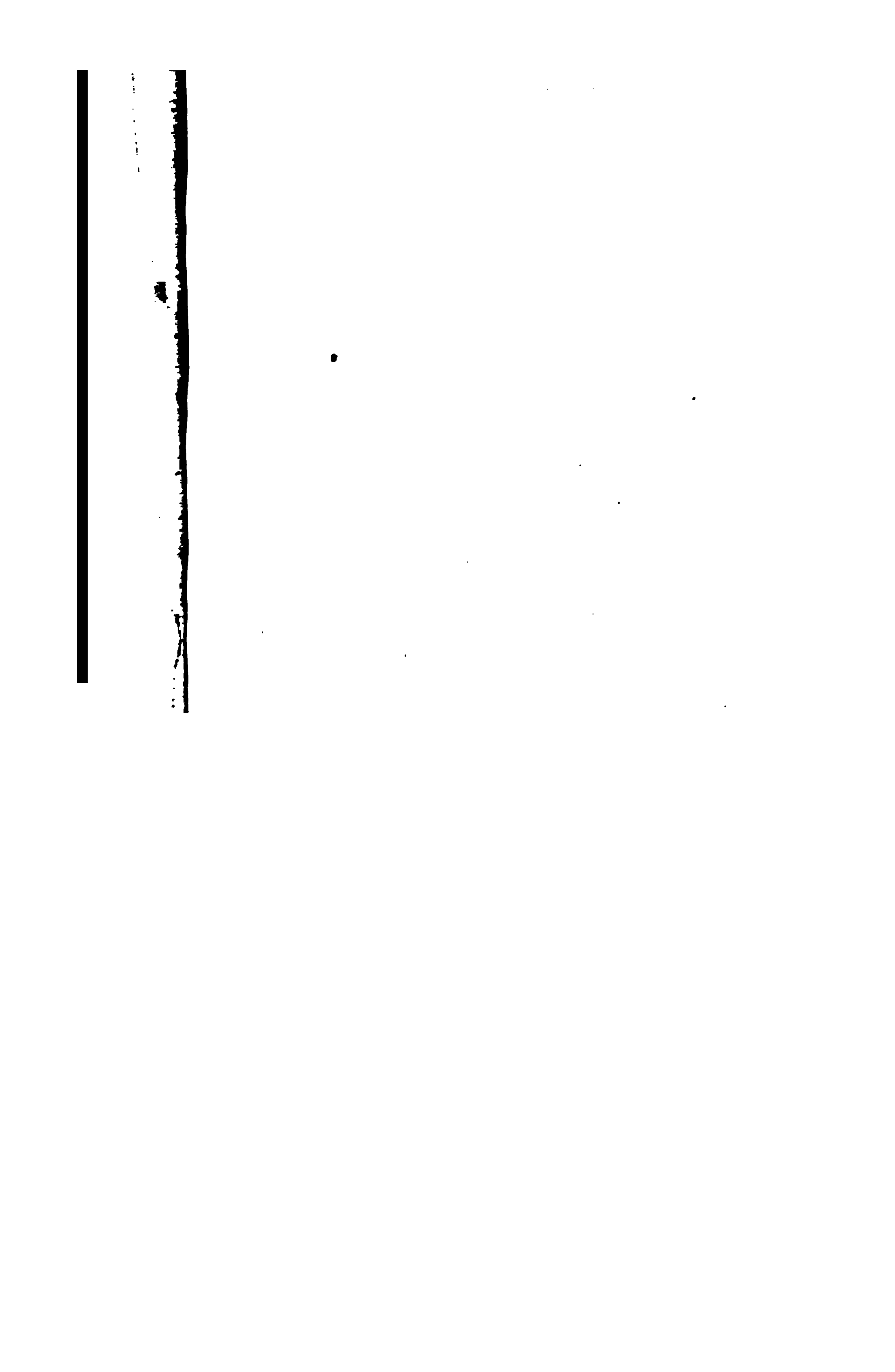



nebacher Ley
1679'

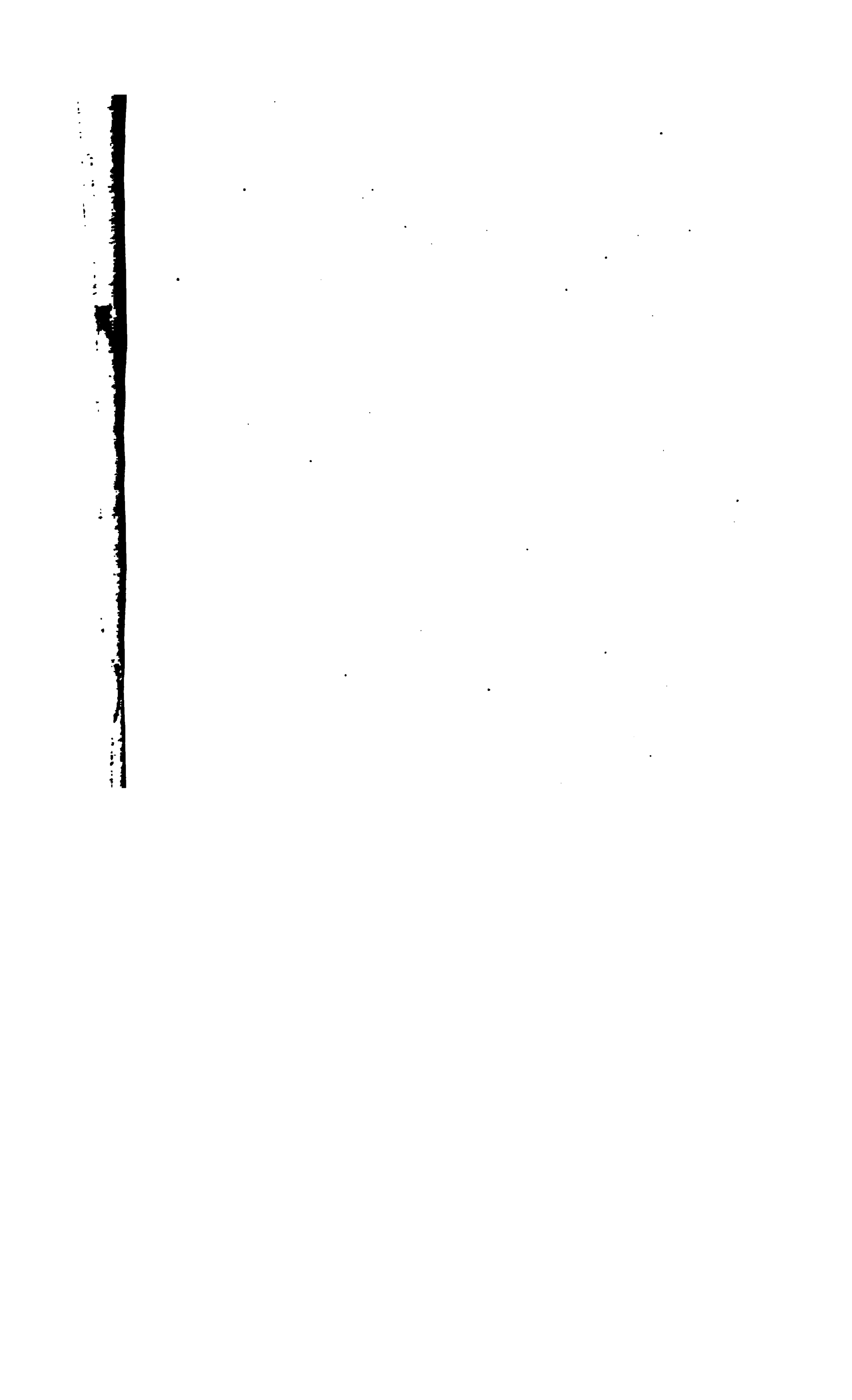
VE[...]ND LUKMANIER.

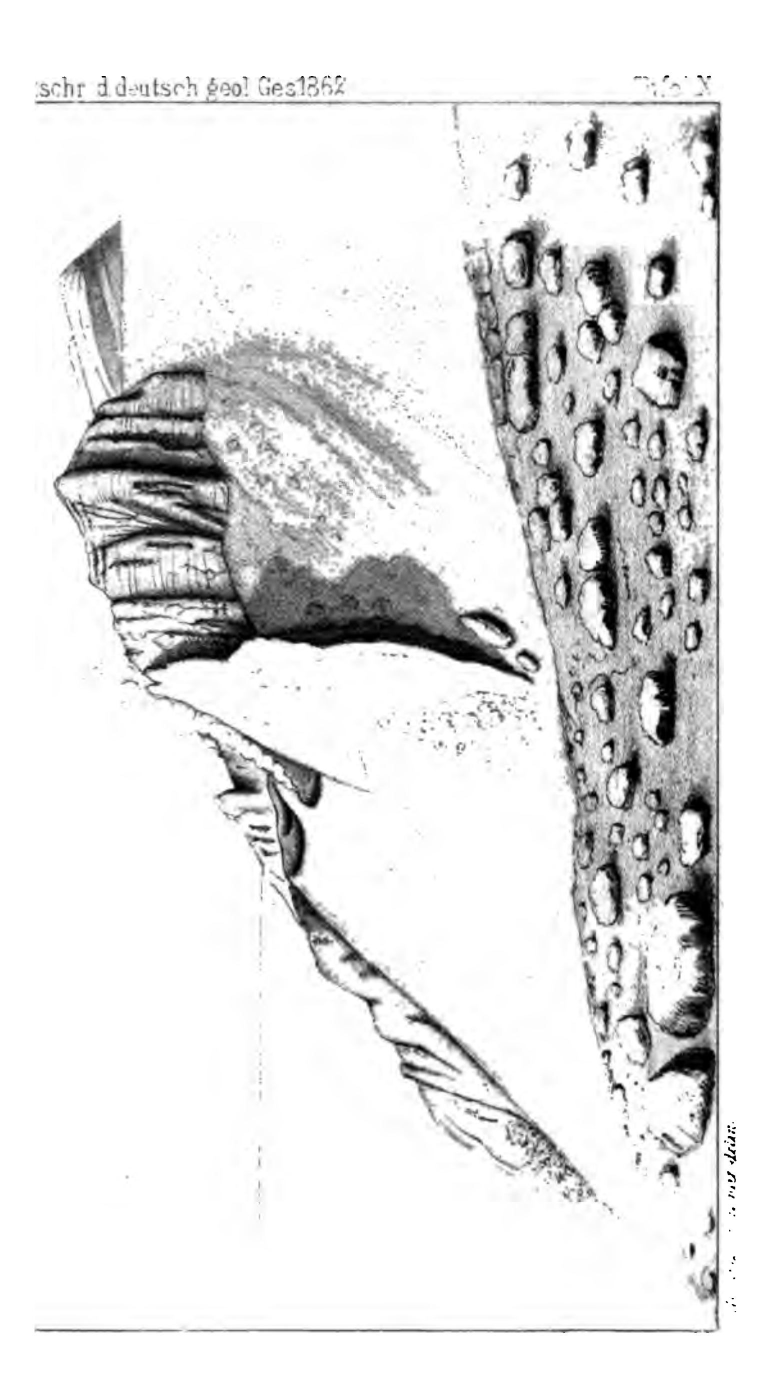


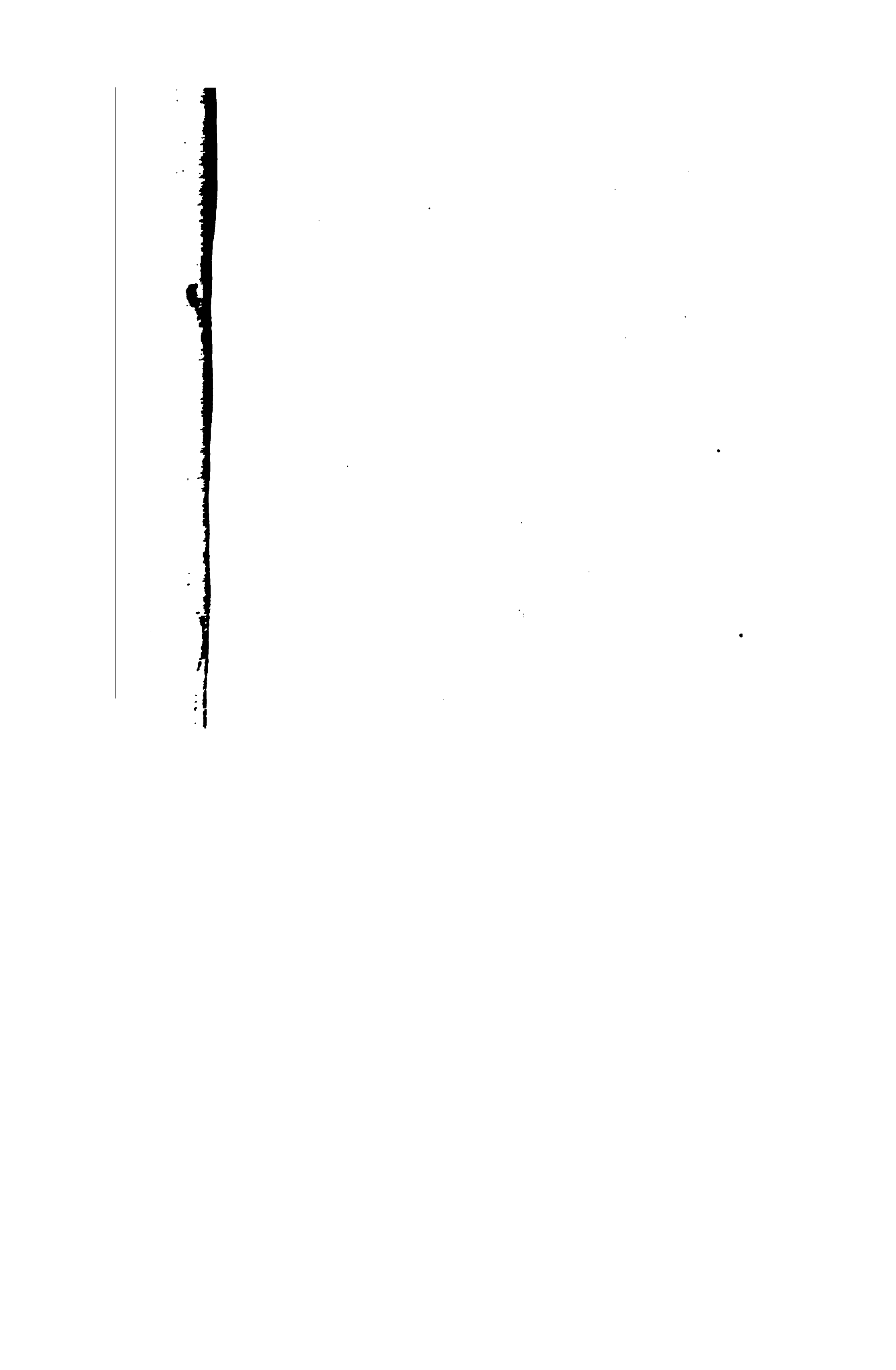
Lith. Anst. von A. Henry in Bonn.

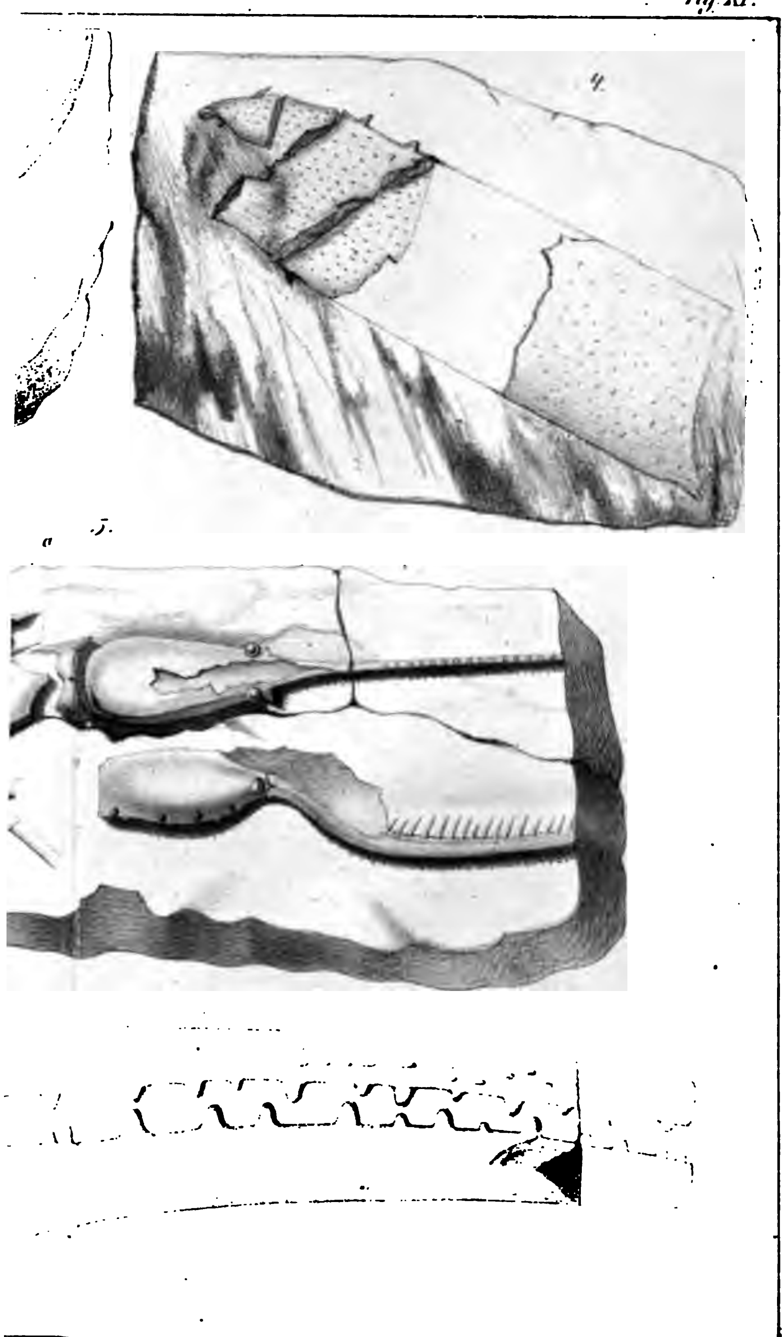


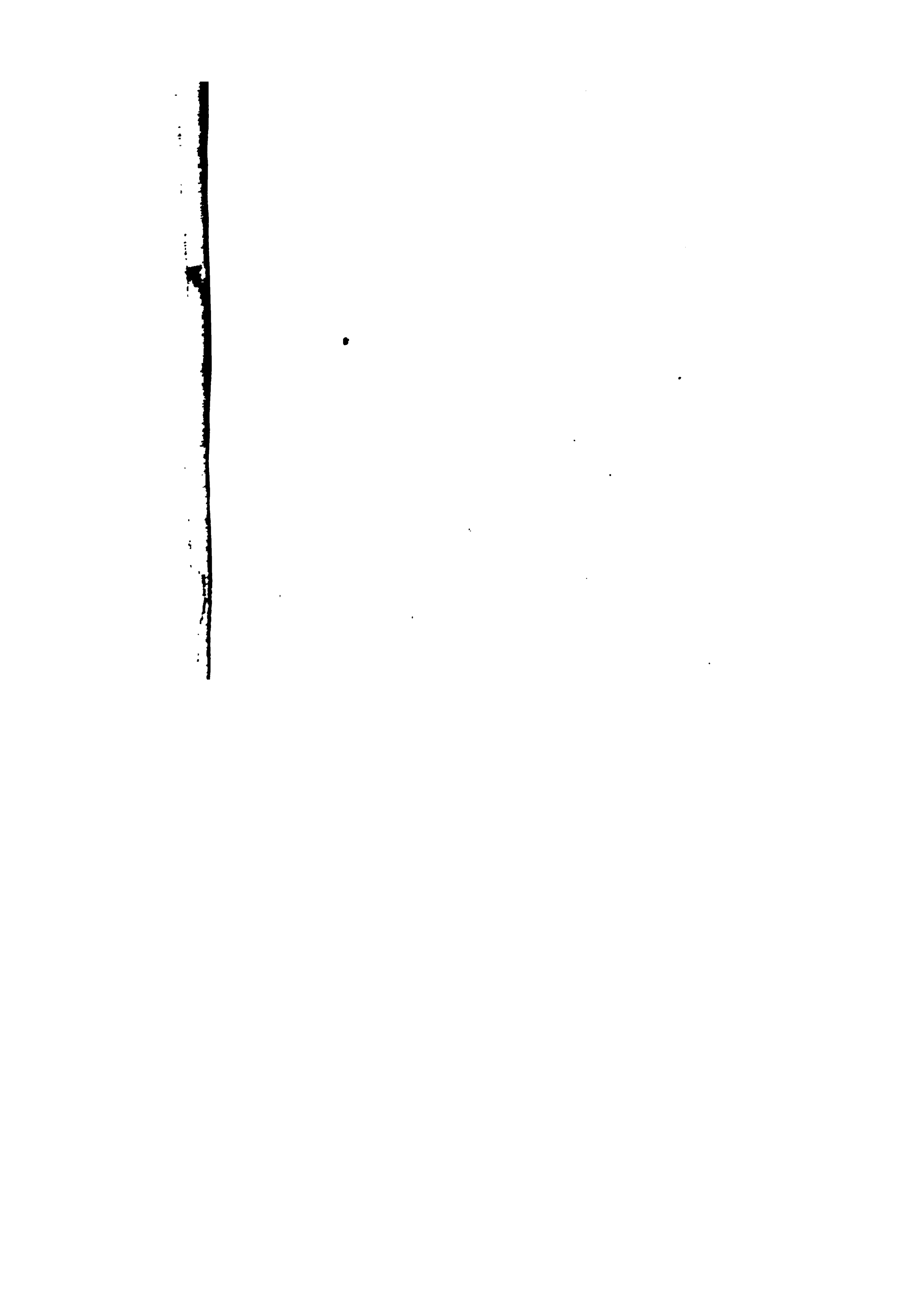
J.G.Bornemann ad nat. delin.



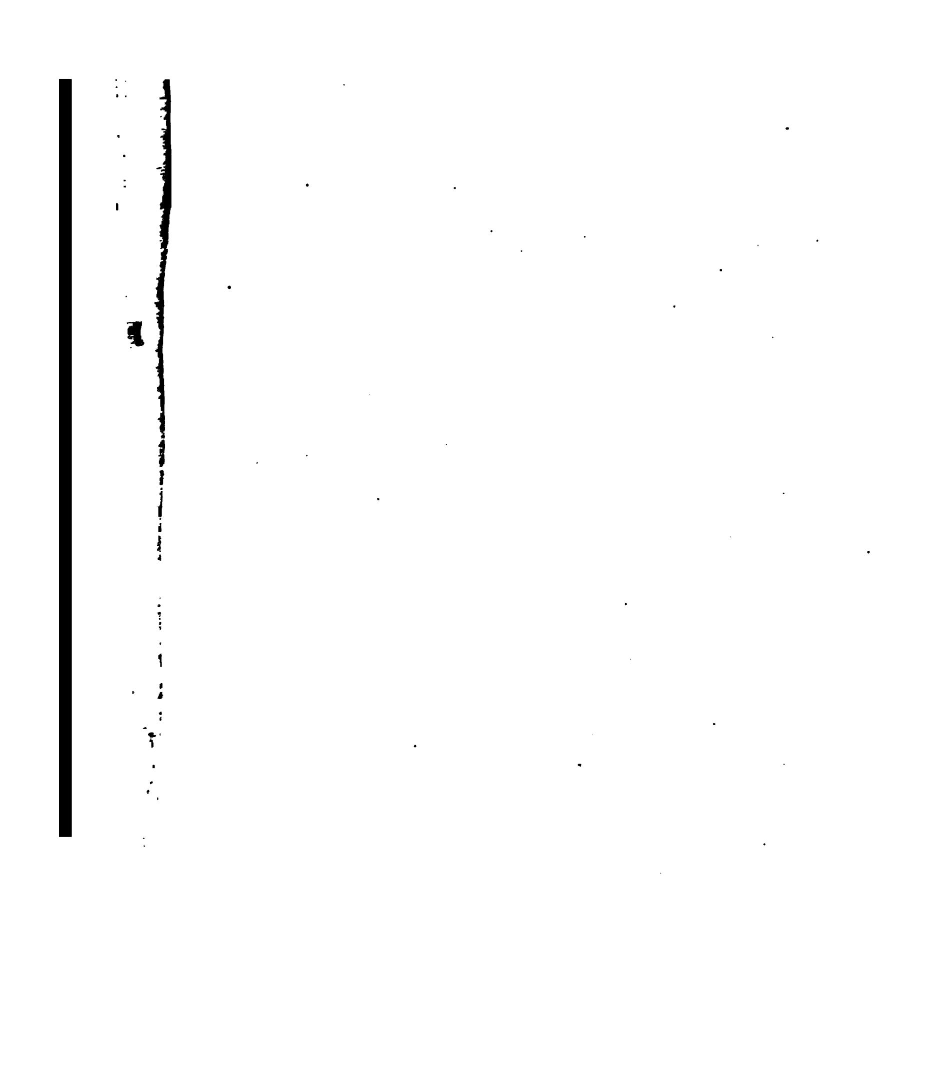




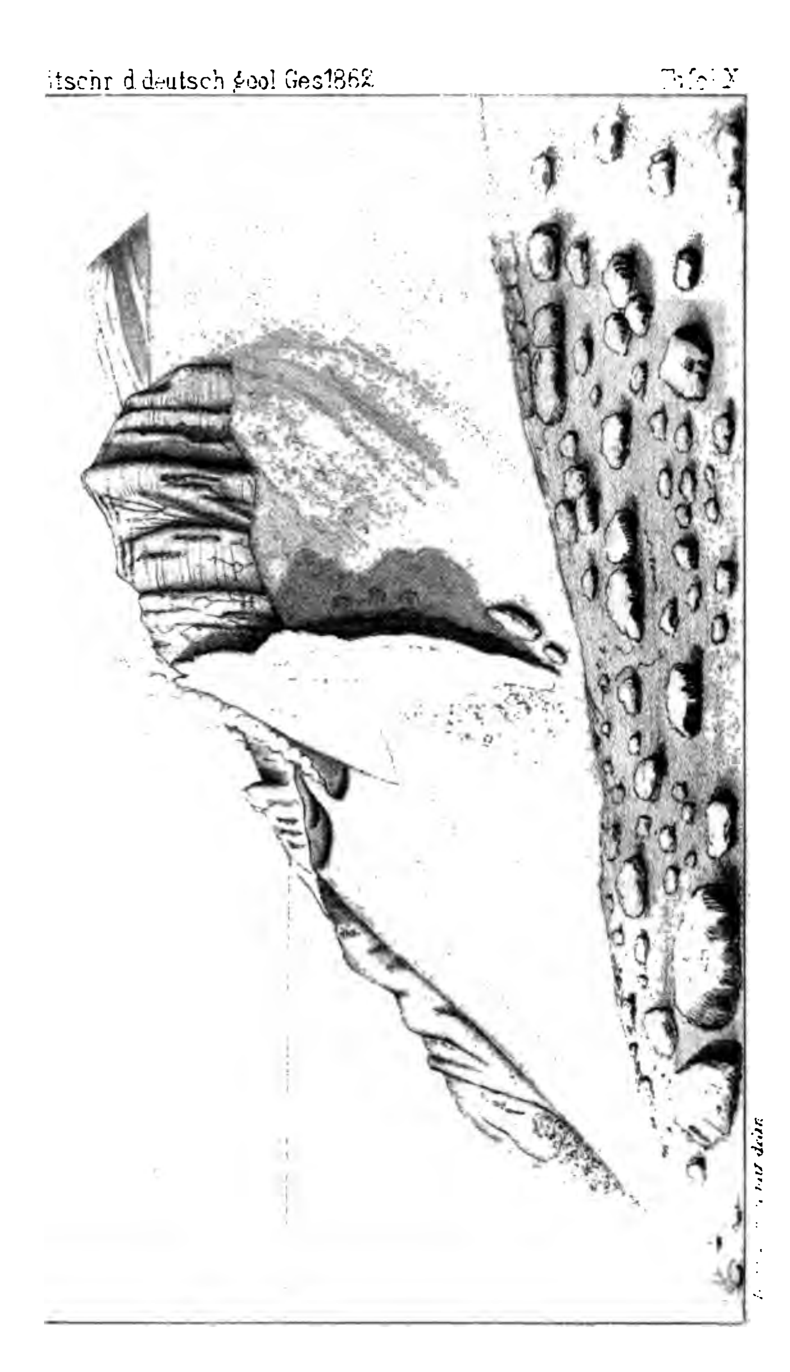

4.
5.

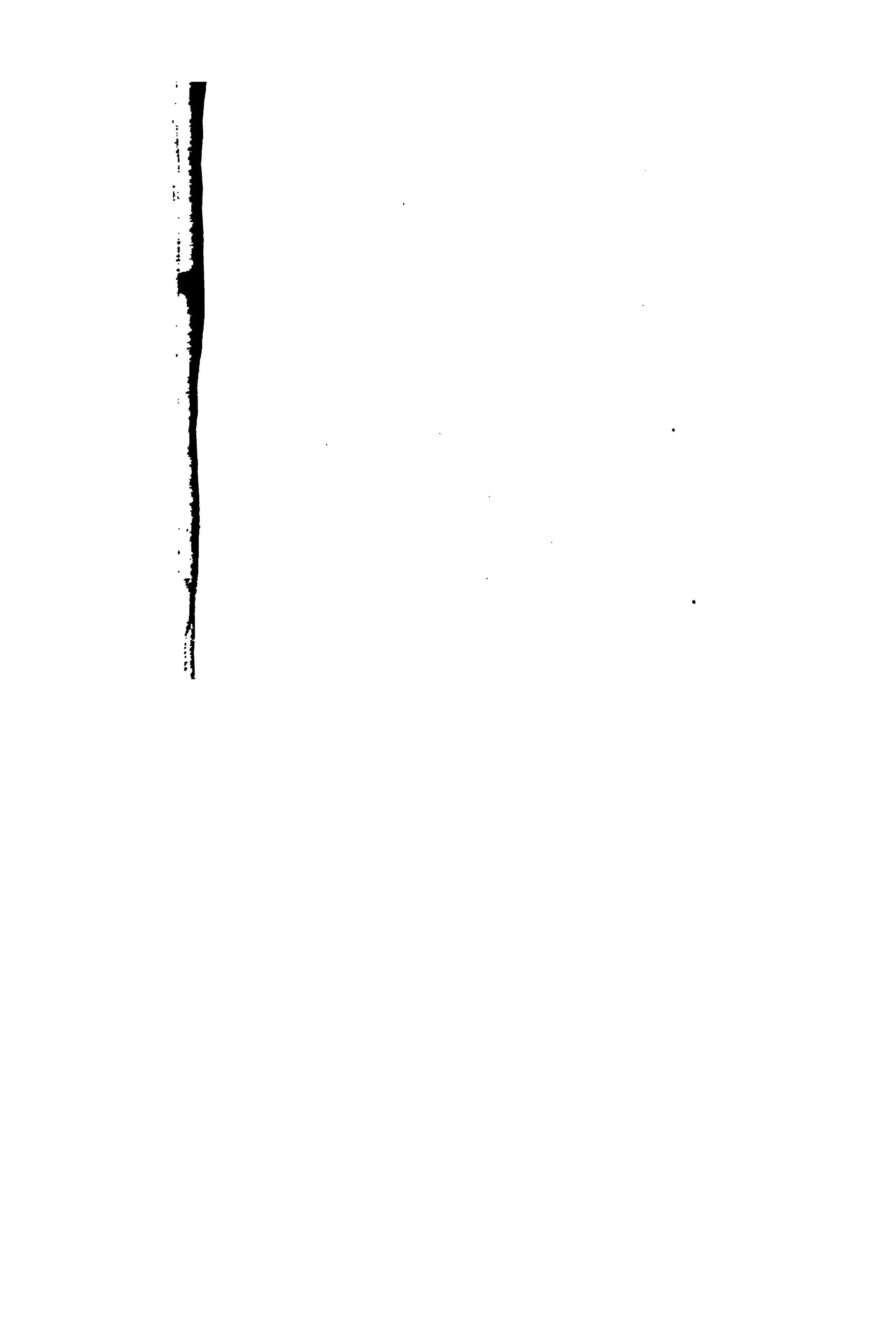


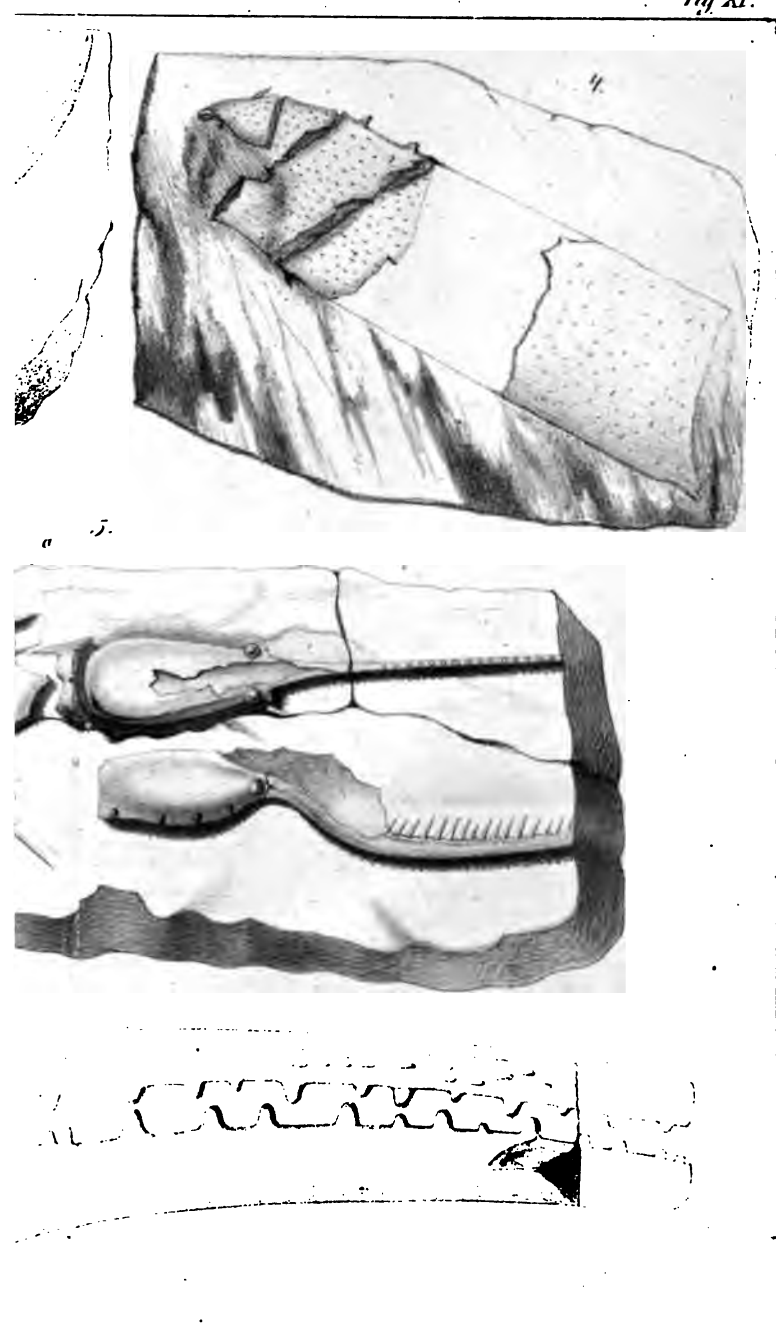

J.G.Bornemann ad. nat. delin.











A. Schütze lith. Berlin.



Taf. XII.

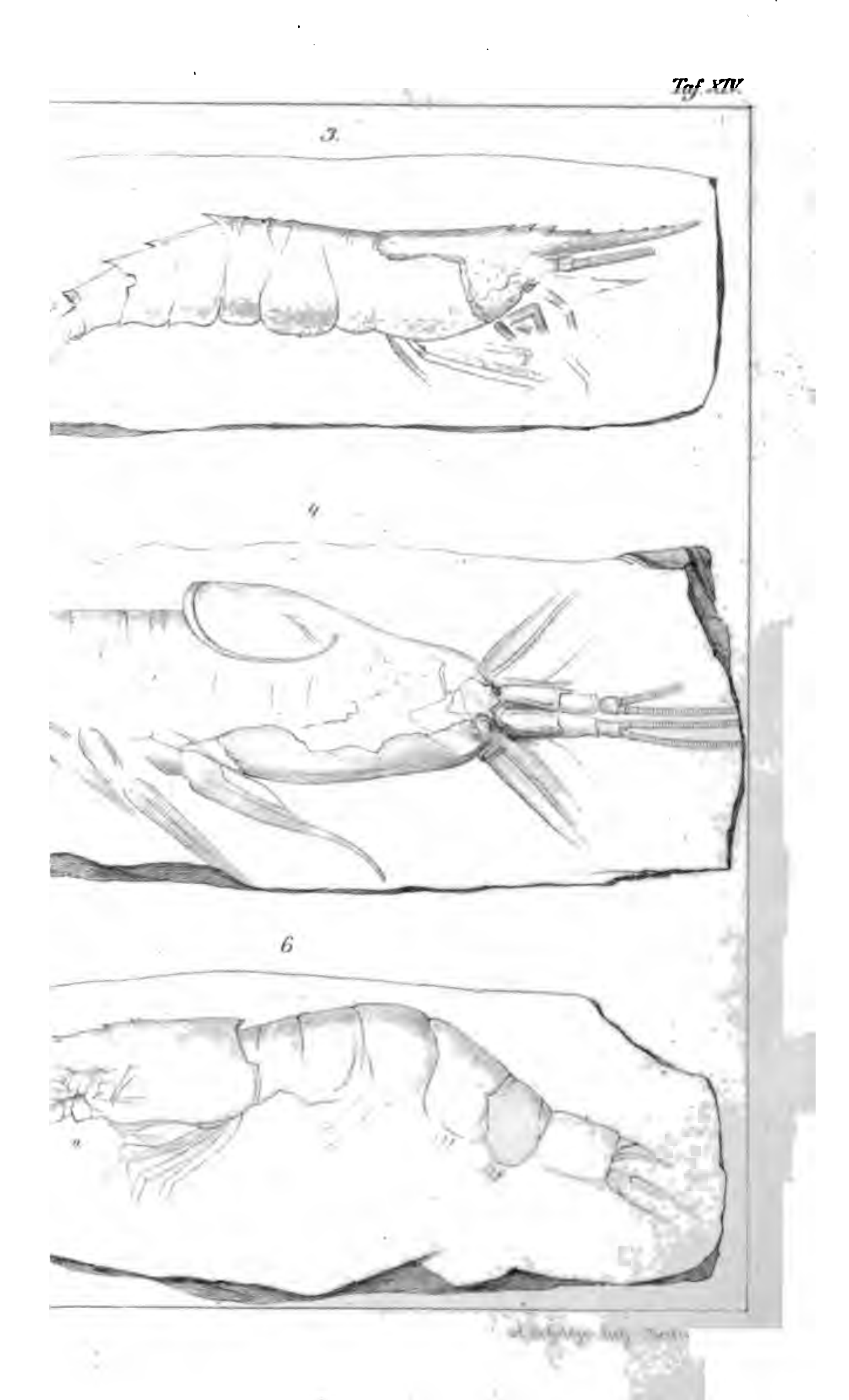
3.

4.

5.

[illegible] lith. Berlin.




Taf. XIV
3.
4
6







